

Aus der Dermatologischen Klinik mit Poliklinik
der Universität Erlangen - Nürnberg
Direktor: Professor Dr. O. P. Hornstein

Die Doppler-Sonographie in der Diagnostik der Varikozele

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen - Nürnberg

vorgelegt von
Nicola Kotschy
aus Selb

1984

1984 № 56



Aus der Dermatologischen Klinik mit Poliklinik
der Universität Erlangen-Nürnberg
Direktor: Professor Dr. O.P. Hornstein

DIE DOPPLER-SONOGRAPHIE IN DER DIAGNOSTIK

DER VARIKOZELE

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt von

Nicola Kotschy

aus Selb

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät
der Universität Erlangen-Nürnberg

Dekan: Prof. Dr. F. Wolf

Referent: Prof. Dr. O.P. Hornstein

Tag der mündlichen Prüfung: 16.01.1984

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	1
2.	Literaturübersicht	2
2.1.	Definition der Varikozele	2
2.2.	Häufigkeit	3
2.3.	Altersverteilung	3
2.4.	Lokalisation	4
2.5.	Konstitutionelle Faktoren	4
2.6.	Anatomische Voraussetzungen	5
2.7.	Einfluß auf die Fertilität	6
2.7.1.	Pathophysiologische Aspekte	6
2.7.2.	Spermatologische Veränderungen	7
2.7.3.	Häufigkeit der spermatologischen Veränderungen ..	8
2.8.	Diagnostik der Varikozele	9
2.8.1.	Die klinische Untersuchung	9
2.8.2.	Die Phlebographie	10
2.8.3.	Die Thermographie	11
2.8.4.	Die Doppler-Sonographie	11
3.	Praktisch - Methodische Durchführung	19
3.1.	Patientengut	19
3.2.	Die Doppler-Sonographie	19
3.2.1.	Das Prinzip der Doppler-Sonographie	19
3.2.2.	Das Doppler-Gerät	20
3.2.3.	Der Untersuchungsgang	21
3.3.	Kriterien zur Beurteilung der Doppler-Sonographie- befunde	22
3.4.	Weitere Untersuchungen	28

4.	Ergebnisse	31
4.1.	Die Ergebnisse der Doppler-Sonographie im Vergleich mit der Thermographie und der klinischen Untersuchung	31
4.1.1.	Die Ergebnisse der Doppler-Sonographie	31
4.1.2.	Einseitig links positives Doppler-Sonographie- ergebnis	32
4.1.3.	Einseitig rechts positives Doppler-Sonographie- ergebnis	33
4.1.4.	Beidseits positives Doppler-Sonographieergebnis .	34
4.1.5.	Beidseits negatives Doppler-Sonographieergebnis .	36
4.1.6.	Zusammenfassender Vergleich der Doppler-Sonographie- ergebnisse mit den Resultaten der Thermographie und des Tastbefundes	37
4.2.	Vergleich der Phlebographieergebnisse mit den Er- gebnissen der Doppler-Sonographie, der Thermogra- phie und der klinischen Untersuchung	39
4.2.1.	Die Phlebographieergebnisse	39
4.2.2.	Phlebographisch nachgewiesene Spermaticainsuffi- zienz links im Vergleich mit der Doppler-Sonogra- phie	41
4.2.3.	Phlebographisch nachgewiesene Spermaticainsuffi- zienz rechts im Vergleich mit der Doppler-Sonogra- phie	42
4.2.4.	Phlebographisch nachgewiesene Spermaticainsuffi- zienz beidseits im Vergleich mit der Doppler-Sono- graphie	43
4.2.5.	Keine Spermaticainsuffizienz in der Phlebographie im Vergleich mit der Doppler-Sonographie	43

4.2.6.	Die Phlebographieergebnisse im Vergleich mit den Resultaten der Doppler-Sonographie, der Thermographie und der klinischen Untersuchung	44
4.2.7.	Der Phlebographiebefund ohne Berücksichtigung der Lokalisation	45
4.2.8.	Das Doppler-Sonographieergebnis im Vergleich mit der Phlebographie	48
4.3.	Vergleich der Ergebnisse der Doppler-Sonographie, der Thermographie und des Tastbefundes mit den Spermiogrammen	49
4.3.1.	Vergleich der Spermiogramme von Patienten mit übereinstimmendem Doppler-Sonographie-, Thermographie- und Tastbefund	49
4.3.2.	Vergleich der Spermiogramme der Patienten, die in der Doppler-Sonographie und in der Thermographie gleiche Ergebnisse zeigten mit abweichendem Tastbefund	52
4.3.3.	Vergleich der Spermiogramme der Patienten, die in der Doppler-Sonographie und in der Thermographie gleiche Ergebnisse erzielten ohne Berücksichtigung des Tastbefundes	54
4.3.4.	Die Spermiogrammwerte bei beidseitigem Refluxgeräusch in der Doppler-Sonographie	57
4.4.	Vergleich der klinischen Untersuchung mit der Doppler-Sonographie und der Thermographie	58
5.	Diskussion	60
5.1.	Die Doppler-Sonographieergebnisse im Vergleich mit der Phlebographie	60

5.2.	Der Doppler-Sonographiebefund im Vergleich zur klinischen Untersuchung	64
5.3.	Das Doppler-Sonographieergebnis im Vergleich zur Thermographie	66
5.4.	Vergleich zwischen dem Doppler-Sonographie-, Thermographie- und Tastbefund mit dem Spermiogramm	68
6.	Zusammenfassung	71
7.	Literaturverzeichnis	72

1. Einleitung

Die Varikozele kann zu einer Reduktion der Samenqualität mit eingeschränkter Fruchtbarkeit oder Unfruchtbarkeit des Mannes führen. Aus diesem Grunde ist ein eindeutiger Nachweis einer Varikozele für das therapeutische Vorgehen bei unerwünschter Kinderlosigkeit und reduzierter Samenqualität von großer Bedeutung.

Zur Zeit stehen zur Diagnostik der Varikozele hauptsächlich folgende Methoden zur Verfügung:

die klinische Untersuchung des Scrotalinhaltes, die Phlebographie der Vena spermatica interna, die Thermographie der Scrotalregion und die Doppler-Sonographie der Funiculi spermatici.

In dieser Arbeit soll untersucht werden, wie weit die Doppler-Sonographie zum Nachweis oder Ausschluß einer Varikozele geeignet ist. Die mit ihr gewonnenen Ergebnisse werden denen der klinischen Untersuchung, der Thermographie und, bei einem Teil der untersuchten Patienten, der Phlebographie gegenübergestellt. Damit sollte die Frage, ob dem Arzt im Doppler-Gerät eine einfache und billige, nicht invasive Methode für die Diagnose der Varikozele zur Verfügung steht, beantwortet werden.

2. Literaturübersicht

2.1. Definition der Varikozele

Als Varikozele ("Krampfaderbruch") wird eine "abnorme Dilatation und Schlingelung der Venen des Plexus pampiniformis" bezeichnet (C.I.O.M.S.,2). Die Varikozele wird einerseits nach ätiologischen, andererseits nach klinischen Gesichtspunkten eingeteilt.

Nach der Ätiologie unterscheidet man eine idiopathische Varikozele von einer symptomatischen (21,28,S.121). Während die Ätiologie der idiopathischen Varikozele bis heute nicht restlos geklärt wurde, ist die symptomatische Varikozele als die "Folge einer lokalen Abflußstörung der V.testicularis" (28,S.122) anzusehen. Die symptomatische Varikozele entsteht nach Hodentrauma oder chronischer Epididymitis durch narbige Beeinträchtigung des Abflusses oder auch durch Kompression oder Geschwulsteinbruch eines Nierentumors in die V. renalis (28,S.122).

Klinisch teilt man die Varikozele in eine tastbare und eine "subklinische" - also nicht tastbare - Varikozele ein. Nach Comhaire et al. (4) wird eine subklinische Varikozele angenommen, wenn ein Reflux in die V. spermatica interna vorhanden ist, ohne daß eine krankhafte Erweiterung oder Schlingelung des Plexus pampiniformis zu tasten ist.

Unter physiologischen Bedingungen fließt das venöse Blut aus dem Plexus pampiniformis über die V. sper-

matica interna links in die V. renalis und rechts direkt in die V. cava inferior. Bei einer Varikozele besteht infolge von Venenklappeninsuffizienz (39), von anatomischen Gegebenheiten wie dem "Nußknackerphänomen" nach Coolsaet (7) - siehe Abschnitt 2.6. - oder infolge von erhöhtem hydrostatischem und abdominellem Druck (14) eine Umkehr des antegraden venösen Blutstromes, also ein Reflux. Dieser Reflux in der V. spermatica interna gilt nach Comhaire et al. (4) als entscheidendes Kriterium für das Vorliegen einer Varikozele.

2.2. Häufigkeit

Über die Häufigkeit der klinischen Varikozele werden in der Literatur unterschiedliche Angaben gemacht. Sie reichen von 19,5 % bei 590 Fertilitätspatienten (14) über 37 % bei 200 Patienten mit reduzierter Samenqualität (4) und 39 % bei 1294 Fertilitätspatienten (8) bis zu etwa 50 % des andrologischen Krankengutes in der Erlanger Universitätshautklinik (23). Steeno et al. (38) nehmen auf Grund einer Reihenuntersuchung von 4067 Schülern im Alter zwischen 12 und 15 Jahren an, daß 15 % der männlichen Gesamtbevölkerung Varikozelen-träger sind. Zu dem gleichen Ergebnis (15 %) kommt Greenberg (10).

2.3. Altersverteilung

Weitgehend einig sind sich die Autoren über die Altersverteilung. Haensch und Hornstein (14) stellen fest, daß über die Hälfte (54,3 %) der Patienten mit einer

Varikozele 30 bis 40 Jahre alt sind. Die Angaben von Schirren und Klosterhalfen (37) stimmen damit etwa überein : Sie fanden, daß 50 % ihrer Patienten mit einer Varikozele im 4. Lebensjahrzehnt stehen (37). Eine Manifestation der Varikozele tritt nach Steeno et al. (38) erst mit dem Eintreten der Pubertät auf.

2.4. Lokalisation

Für die idiopathische Varikozele ist das vorwiegend linksseitige Vorkommen charakteristisch (zwischen 70,7 % bei Haensch und Hornstein (14), 82,5 % bei Schirren und Klosterhalfen (37) und 90 % bei Ludvik (28, S. 121). Eine beidseitige Varikozele wird in weit weniger Fällen gefunden : 9 % bei Ludvik (28, S. 121), 15,4 % bei Schirren und Klosterhalfen (37), 23,3 % bei Haensch und Hornstein (14). Als selten kann eine einseitige Lokalisation auf der rechten Seite angesehen werden : 6 % bei Haensch und Hornstein (14), 1 % bei Ludvik (28, S. 122), 2,1 % bei Schirren und Klosterhalfen (37). Dagegen muß auf Grund der Ätiologie ein gleichhäufiges Vorkommen der symptomatischen Varikozele auf beiden Seiten angenommen werden (21).

2.5. Konstitutionelle Faktoren

Hornstein (20) beschreibt eine überzufällige Häufung von Varicosis crurum, Hämorrhoidalneigung, leptosomer Konstitution und sonstigen Zeichen einer allgemeinen Bindegewebsschwäche bei Patienten mit einer idiopathischen Varikozele.

2.6. Anatomische Voraussetzungen

Die Ursachen einer idiopathischen Varikozele sind bis heute nicht gänzlich geklärt. Sicherlich stellen die anatomischen Verhältnisse in dieser Region einen sehr wichtigen ätiologischen Faktor dar.

So wird das überwiegend linksseitige Vorkommen der Varikozele auf die nahezu rechtwinklige Einmündung der linken V. spermatica interna in die V. renalis zurückgeführt. Im Gegensatz zur linken Seite mündet die rechte V. spermatica interna spitzwinklig direkt in die V. cava inferior (vgl. Ludvik (28, S. 122) und Völter et al. (39)).

Als weitere plausible Erklärung für das Überwiegen links gelegener Varikozelen fanden Völter et al. (39), daß die V. spermatica interna sinistra durchschnittlich weniger Klappen (3,5 Klappen) besitzt als die rechte Vene (3,8 Klappen). Während manche Autoren das Vorkommen von Venenklappen in den Vv. spermaticae internae verneinen (14), konnten Völter et al. (39) das Vorkommen von Venenklappen im proximalen Teil der Vv. spermaticae internae nachweisen.

Auch die mögliche Kompression der linken Nierenvene durch die Aorta - hinter der Vene gelegen - und die A. mesenterica superior - die V. renalis vorne kreuzend - kann einen venösen Rückstau in der V. renalis und damit in der V. spermatica interna verursachen. Dies bezeichnet Coolsaet (7) als das obere "Nußknackerphänomen".

Der venöse Abfluß des Blutes im Bereich der Hoden wird nicht nur durch den Plexus pampiniformis und die daraus hervorgehenden Vv. spermaticae internae gewährleistet.

Durch zahlreiche Anastomosen steht nach Harrison (15) der Plexus pampiniformis mit der oberflächlich gelegenen V. cremasterica in Verbindung, die hauptsächlich die Hodenhüllen und den Funiculus spermaticus drainiert, aber auch über die V. epididymica mit dem Gebiet des Nebenhodens (15).

Der Plexus pampiniformis anastomosiert außerdem mit der V. deferentialis, die den Ductus deferens begleitet (15).

Von besonderer Bedeutung sind die Vv. pudendae externae, die ihr Blut teilweise aus der V. cremasterica und deren Plexus erhalten und ausgiebig mit der kontralateralen Seite anastomosieren (15).

Diese suprapubischen Anastomosen zwischen dem linken und rechten Plexus pampiniformis spielen wahrscheinlich bei beidseitigen Varikozelen eine Rolle (14).

2.7. Einfluß auf die Fertilität

2.7.1. Pathophysiologische Aspekte

Auch über das Zustandekommen der Hodenparenchym-schädigung durch eine Varikozele gehen die Meinungen auseinander.

Der schädigende Einfluß läßt sich zum Teil auf die aus der venösen Abflußbehinderung resultierenden Hypoxie und Ernährungsstörung zurückführen (19,28, S. 122f.).

Eine weitere Folge der Varikozele stellt die Hyperthermie dar. Die Theorie einer Schädigung des Hodens durch

Temperaturerhöhung wird heute von einigen Autoren (4,40) als gesichert angesehen (siehe auch Röschl, 36). Comhaire und Vermeulen (5) fanden eine höhere Konzentration von Katecholaminen in der V. spermatica interna als im peripheren Blut. Diese Konzentrationserhöhung erklärten sie mit der engen Nachbarschaft der V. suprarenalis sinistra und der V. spermatica interna sinistra, auf die bereits 1965 MacLeod (30) hingewiesen hat. Dieses Ergebnis bedarf noch weiterer absichernder Untersuchungen (21), da einige Autoren sich dieser Theorie nicht anschließen (21,26).

2.7.2. Spermatologische Veränderungen

Trotz der Diskussion über die Ätiologie und die pathophysiologischen Auswirkungen auf das Hodenparenchym erscheint ein Zusammenhang zwischen einer Varikozele und einer gestörten Fertilität als gesichert : Nach MacLeod (30) liegt die Spermienzahl bei Varikozelenpatienten unter 20 Mio/ml. Gleichzeitig ist der Motilitätsindex vermindert. Der Motilitätsindex setzt sich aus dem Produkt der Motilität und der Qualität zusammen (30,31).

Dagegen stellten Rodriguez-Rigau et al. (35) bei 60 % der Varikozelenträger eine Spermienzahl unter 40 Mio/ml fest.

Auch die Spermienmorphologie weist bei diesen Patienten Besonderheiten auf : Nach MacLeod (30,31) kommen bei Männern mit Varikozele überdurchschnittlich viele tapering forms (über 10 %), Zellen der Spermiogenese (über 4 %) und amorphe Köpfe (über 15 %) vor. Das Zu-

sammentreffen vermehrter tapering forms (10 %) und Zellen der Spermiogenese (4 %) definiert er als "stress pattern". Dieses Spermiogrammmuster ist nach Meinung MacLeods (30,31) Ausdruck einer Stressreaktion des Hodens und des Nebenhodens, die vor allem bei einer Varikozele auftritt.

2.7.3. Häufigkeit der spermatologischen Veränderungen

Über die Häufigkeit der beschriebenen spermatologischen Veränderungen bei Varikozelenträgern gibt es abweichende Angaben: Hornstein (20) findet in 82 % der Patienten mit Varikozele die charakteristischen Spermiogrammparameter, ebenso Greenberg (bei 83 %, 10), während Dubin und Amelar (8) diese bei allen 512 Patienten feststellen kann.

Diese Zahlendifferenzen lassen sich auf die unterschiedlichen Voraussetzungen der Untersuchung zurückführen. Dubin und Amelar (8) untersuchten nur Patienten mit reduzierter Samenqualität, während die von Hornstein (20) untersuchten Männer nach der Diagnose einer Varikozele auf die Qualität ihrer Spermien überprüft wurden.

Außerdem weist nicht jeder Varikozelenträger pathologische Spermiogrammparameter auf (3,38). Kinderlosigkeit von Männern mit Varikozele und normalen Spermio-grammwerten kann andere - u.a. psychologisch bedingte - Ursachen haben. Auch diese Patienten kommen in die Fertilitätssprechstunde.

Diese Beobachtungen werden weiter durch die Erfahrung untermauert, daß eine Varikozele nicht allein durch das Spermiogramm zu diagnostizieren ist (11,25).

2.8. Diagnostik der Varikozele

2.8.1. Die klinische Untersuchung

Die Inspektion und Palpation der Hoden am stehenden Patienten ist die Untersuchung mit dem geringsten Aufwand. Inspektorisch lassen sich nur stark ausgeprägte Varikozelen erkennen. Durch Palpation können geringere Varikozelen festgestellt werden. Die Diagnose stellt man auf Grund des "teigig weichen Konvoluts bleistiftdicker Venen des Plexus pampiniformis" (28,S.122). Ein Reflux in die Venen des Plexus pampiniformis kann während des Valsalva-Manövers des Patienten getastet werden (8).

Durch diese Untersuchung kann allerdings keine subklinische Varikozele im Sinne von Comhaire et al. (4) erfaßt werden. Jecht et al. (24) konnten bei 51,9 % von 54 Patienten ohne klinisch getastete Varikozele eine Spermaticainsuffizienz in der Phlebographie nachweisen. Andererseits bestätigte sich die klinische Varikozele auf Grund der Phlebographie nur bei 64,9 % von 74 Patienten (24). Comhaire et al. (6) fanden bei 59 von 81 Patienten (69 %) einen korrekten, von der Phlebographie bestätigten Tastbefund.

Diese Ergebnisse zeigen erhebliche Mängel der Zuverlässigkeit des Tastbefundes auf (vgl. Jecht et al.,24). Es ist daher wichtig, weitere zuverlässigere diagnostische Methoden zu haben.

2.8.2. Die Phlebographie

Die Phlebographie stellt ein verlässliches, jedoch invasives diagnostisches Verfahren dar. Dabei wird die rechte V.femoralis punktiert und ein Katheter über die V.cava inferior nach links über die V.renalis in die V.spermatika interna geschoben (16). Nach Injektion eines Kontrastmittels erfolgt die röntgenologische Darstellung des Venenflusses in der V.spermatika interna. Gemäß Jecht et al. (22) genügt es, einen vorhandenen Reflux bis zur Linea terminalis darzustellen, weil distal dieser Linie kaum noch Venenklappen vorkommen (39).

Die Phlebographie liefert keine falsch positiven Ergebnisse. Auch eignet sie sich zum Nachweis von subklinischen Varikozelen im Sinne von Comhaire et al. (4).

Im Anschluß an eine röntgenologisch nachgewiesene Varikozele kann sofort eine Sklerosierungstherapie durchgeführt werden.

Comhaire et. al. (6) beschreiben allerdings zwei Fälle, bei denen die Phlebographie die klinisch stark ausgeprägten Varikozelen nicht bestätigte. Das Vorhandensein der Varikozelen zeigte sich bei der operativen Freilegung (Operation nach Bernardi). Bei einem Patienten wurde während der Operation eine ascendierende Phlebographie durchgeführt. Dabei fand sich eine doppelte V.spermatika interna oberhalb des inneren Leistenrings. Zwei intakte Venenklappen in der an üblicher Stelle in die V.renalis mündenden V.spermatika bestätigten den negativen Phlebographiebefund. Die kollaterale Vene mündete

wesentlich weiter distal in die V. renalis und war die Ursache für die klinisch stark ausgeprägte Varikozele.

Die phlebographische Untersuchung ist als invasive Methode nicht frei von Risiken, die einerseits in der Strahlenbelastung und andererseits in einer möglichen allergischen Reaktion auf das Kontrastmittel gelegen sind. Daneben bereitet die selektive Katheterisierung der rechten V. spermatica interna manchmal Schwierigkeiten (22).

Um die Strahlenbelastung und die Gefahr des allergischen Schocks zu vermeiden, versucht man heute subklinische Varikozelen mit nicht invasiven Methoden, wie der Thermographie und der Doppler-Sonographie, zu diagnostizieren.

2.8.3. Die Thermographie

Eine nicht invasive Methode in der Diagnostik der Varikozele stellt die Thermographie dar (näheres siehe Röschl, 36).

2.8.4. Die Doppler-Sonographie

Nachdem sich die Doppler-Sonographie zur Diagnose der Samenstrangtorsion bewährt hat (1, 27, 33), haben Greenberg et al. (9) 1977 diese Methode in die Diagnostik der Varikozele eingeführt.

Der Untersuchungsgang der Doppler-Sonographie wird ausführlich in Abschnitt 3.2.3. beschrieben.

Greenberg et al. (9) teilen die erhobenen Refluxgeräusche der Doppler-Sonographie in drei Gruppen ein :

Die Befunde der Gruppe A weisen ein kurzes Refluxgeräusch, die der Gruppe B ein mäßiges und die der Gruppe C ein starkes Refluxgeräusch auf.

Auch Hirsh et al. (17) klassifizieren ihre gefundenen Refluxgeräusche in drei Gruppen: "Grade".

Dem Grad I ordnen Hirsh et al. (17) die Befunde zu, bei denen keine venösen Refluxgeräusche - I(0) - oder nur Geräusche während des Valsalva-Manövers - I(1) und I(2) - gehört werden. Hirsh et al. messen dem Grad I keinen pathologischen Wert bei. Es liegt ein negativer Doppler-Sonographiebefund vor.

Grad II nach Hirsh et al. (17) beinhaltet ein starkes Refluxgeräusch, das sowohl intermittierend in Ruhe als auch während des Valsalva-Manövers auftritt.

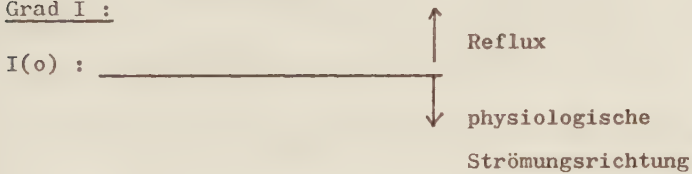
Dagegen besteht bei Grad III ein konstanter Rückfluß in der V. spermatica interna, der sich während des Valsalva-Manövers entweder verstärkt - III(4) - oder gleich - III(5) - bleibt. Grad II und III werten Hirsh et al. (17) als pathologisch. Treten diese Refluxgeräusche von Grad II und III auf, liegt ein positives Doppler-Sonographieergebnis vor.

Hirsh et al. (17) fanden noch ein weiteres, aber nicht pathologisches Kurvenmuster (Nr. 6). Dabei ist ständig ein venöses Geräusch zu hören, das jedoch während des

Valsalva-Manövers sistiert. Das venöse Refluxgeräusch kommt durch den physiologischen Blutstrom in der V.spermatika interna zustande, der beim Valsalva-Manöver nicht zu hören ist, da kein Reflux im Sinne einer Varikozele besteht.

In der folgenden Übersicht werden die Kurvenmuster mit der Gradeinteilung nach Hirsh et al. (17) dargestellt:
(V = Valsalva-Manöver)

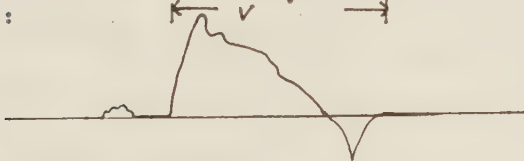
Grad I :



I(1) : K ← V → K

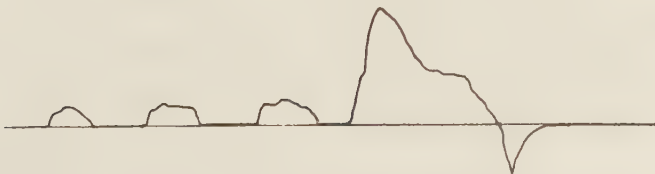


I(2) : K ← V → K



Grad II :

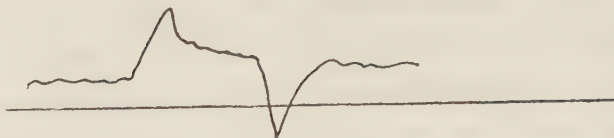
II : K ← V → K



Grad III :

← V →

III(4) :



III(5) :

← V →



Kurvenmuster Nr. 6 :

← V → ← V →



Bei 28 Patienten mit einer klinischen Varikozele konnten Greenberg et al. (9) stets ein Refluxgeräusch mit der Doppler-Sonde nachweisen. Auch stimmte bei diesen Patienten die Größe der klinisch getasteten Varikozele mit der Stärke des Refluxgeräusches in der Doppler-Sonographie überein. Sieben Patienten, die eine sichtbare Varikozele hatten, zeigten einen Doppler-Sonographiebefund der Gruppe C (siehe S. 12). Zehn Männer mit einer während des Valsalva-Manövers sichtbaren Varikozele ließen sich in die Gruppe B einordnen. Acht Patienten mit nur einer sichtbar dilatierten Vene hatten ein schwächeres Refluxgeräusch als die Männer der Gruppe B. Schließlich zeigten drei Patienten mit einer nur tastbaren Varikozele in der Doppler-Sonographie Refluxgeräusche der Gruppe A.

In einer späteren Arbeit bestätigen Greenberg et al. diese Ergebnisse bei 75 Patienten (1979, 12). Auch

Hirsh et al. (17) und Perrin et al. (34) stellen bei ihren Untersuchungen eine Korrelation zwischen der Größe der getasteten Varikozele und der Stärke des Refluxgeräusches in der Doppler-Sonographie fest.

Bei 13 Patienten mit Verdacht auf eine subklinische Varikozele fanden Greenberg et al. (9) fünf Männer mit einem pathologischen Refluxgeräusch in der Doppler-Sonographie, während in ihrer neueren Untersuchung (12) von 108 Patienten ohne klinische Varikozele 19 Patienten einen positiven Doppler-Sonographiebefund aufwiesen. Diese Resultate wurden nicht durch die Thermographie oder die Phlebographie überprüft.

Dagegen untersuchten Hirsh et al. (18) 17 Männer mit einem positiven Doppler-Sonographieergebnis phlebographisch. Dabei zeigte sich bei zehn Patienten (58,8%) eine Spermatica-interna-Insuffizienz. Sieben Patienten besaßen intakte Venenklappen und keinen Reflux in der V. spermatica interna. Die sieben "falsch positiven" Doppler-Sonographiebefunde führen Hirsh et al. (18) auf einen Reflux in den anderen Venen des Funiculus spermaticus zurück. Diese sieben Patienten wiesen auch keine deutliche Verminderung der Spermienzahl auf. Im Gegensatz dazu fanden Hirsh et al. (18) bei den zehn Männern mit nachgewiesener Spermatica-interna-Insuffizienz eine deutliche Verschlechterung der Spermioqrammparameter.

Weiter stellen Hirsh et al. (18) heraus, daß der Doppler-Sonograph alle Varikozelen bestätigte, die

mit einer Erhöhung der Skrotaltemperatur in der Thermographie einhergingen.

Comhaire et al. (6) konnten bei 31 von 38 Patienten (82 %) mit einem pathologischen Refluxgeräusch in der Doppler-Sonographie dieses durch die Phlebographie bestätigen. Drei Spermatika-interna-Insuffizienzen erkannte der Doppler-Sonograph nicht, während in vier Fällen (10 %) die Doppler-Sonographie einen pathologischen Reflux annahm, der aber in der Phlebographie nicht gezeigt werden konnte. Die falsch negativen Doppler-Sonographieergebnisse führen Comhaire et al. (6) auf die Untersuchung am liegenden Patienten zurück. Ihrer Meinung nach könnte die Zahl der falsch negativen Resultate durch eine weitere Untersuchung des Patienten im Stehen verringert werden.

Weiter stellen Comhaire et al. (6) fest, daß der Doppler-Sonograph bei 59 von 76 untersuchten Funiculi spermatici das Refluxgeräusch auf der korrekten Seite diagnostizierte. Bei 17 Funiculi spermatici zeigte die Doppler-Sonographieuntersuchung falsche Ergebnisse, wobei falsch positive Refluxgeräusche auf der linken Seite (sieben Mal) und falsch negative Refluxgeräusche auf der rechten Seite (fünf Mal) am häufigsten vorkamen.

In ihrer Studie untersuchten Comhaire et al. (6) weitere 21 Fertilitätspatienten sowohl mit dem Doppler-Sonographen als auch mit dem Thermographie-Gerät. Eine Übereinstimmung beider Methoden fand sich bei 16 Patien-

ten (76 %). Drei weitere Männer (14 %) wiesen pathologische Refluxgeräusche auf, während in der Thermographie keine Überwärmung der Hoden festzustellen war. Beim ersten dieser drei Patienten wurde der positive Doppler-Sonographiebefund durch die Phlebographie bestätigt, beim zweiten Patienten fand sich eine klinisch tastbare Varikozele, während der dritte Patient keinen pathologischen klinischen Befund aufwies.

Zwei Patienten (10 %) hatten keine Refluxgeräusche in der Doppler-Sonographie, obwohl die Thermogramme deutlich eine Überwärmung anzeigten. Ein Thermographiebefund bestätigte sich in der Phlebographie. Der andere Patient wies in der klinischen Untersuchung keine Varikozele auf, er wurde auch nicht phlebographisch untersucht.

Nach diesem Vergleich zwischen der Doppler-Sonographie und der Thermographie nehmen Comhaire et al. (6) eine etwa gleichwertige Aussagekraft beider Methoden über das Vorhandensein einer Varikozele an.

Perrin et al. (34) stellen fest, daß die Ergebnisse der Doppler-Sonographie, der Thermographie, der Phlebographie und des Spermogramms voneinander abweichen. Sie befürworten dennoch in erster Linie die Doppler-Sonographie, solange es keine zuverlässigere, nicht invasive Methode zur Diagnose der Varikozele gebe. Ihrer Meinung nach wird mit dem Doppler-Sonographen vor allem eine bilaterale Varikozele - außer mit der Phlebographie - genauer diagnostiziert als mit der Thermographie und der klinischen Untersuchung.

Im Gegensatz zu Perrin et al. (34) fand Meisel (32) eine gute Übereinstimmung stark pathologischer Doppler-Sonographiefunde mit den Ergebnissen der Phlebographie und der klinischen Untersuchung. Meisel fiel weiter auf, daß die Patienten mit positiven Doppler-Sonographieergebnissen neben pathologischen Spermogrammen auch gute Spermogrammparameter aufwiesen (32).

Greenberg et al. (9). Hirsh et al. (17) und Perrin et al. (34) stellten heraus, daß zur Untersuchung mit der Doppler-Sonde viel Geduld und Erfahrung nötig ist. Diese Methode biete aber in erfahrenen Händen eine wertvolle Unterstützung in der Diagnostik der Varikozele.

3. Praktisch - Methodische Durchführung

3.1. Patientengut

Die 109 untersuchten Patienten kamen vorwiegend auf Grund von Kinderwunsch oder Beschwerden infolge einer ausgeprägten klinischen Varikozele (etwa 5 % der Patienten) in die andrologische Sprechstunde. Außerdem wurden Patienten untersucht, bei denen man im Rahmen anderer andrologischer Störungen - z.B. bei einem Klinefelter-Syndrom - eine Varikozele klinisch feststellte. Auch wurden Patienten mit sehr schlechten Spermio-grammparametern, aber ohne klinisch tastbare Varikozele, Doppler-sonographisch und thermographisch überprüft, um einen Reflux als mögliche Ursache für das pathologische Spermogramm aufzudecken oder auszuschließen.

3.2. Die Doppler-Sonographie

3.2.1. Das Prinzip der Doppler-Sonographie

Die Doppler-Sonographie beruht auf den Grundsätzen des Ultraschalls und des Doppler-Effekts.

Als Ultraschall bezeichnet man Schallwellen mit einer Frequenz von mehr als 20 000 Hz. Erzeugt wird der Ultraschall durch polar gebaute Kristalle, zum Beispiel Quarzkristall. Diese Kristalle werden durch ein elektrisches Wechselfeld zu trägheitslos folgenden mechanischen Schwingungen im Frequenz-

bereich von mehr als 20 000 Hz angeregt. Sie geben mechanische Wellen an die Umwelt ab. Dies stellt den Sender der Doppler-Sonde dar (13).

Im Doppler-Gerät wird noch ein zweiter Kristall als Empfänger von den aus dem Gewebe reflektierten Wellen mit gleicher Frequenz angeregt. Es entsteht wieder eine elektrische Schwingung.

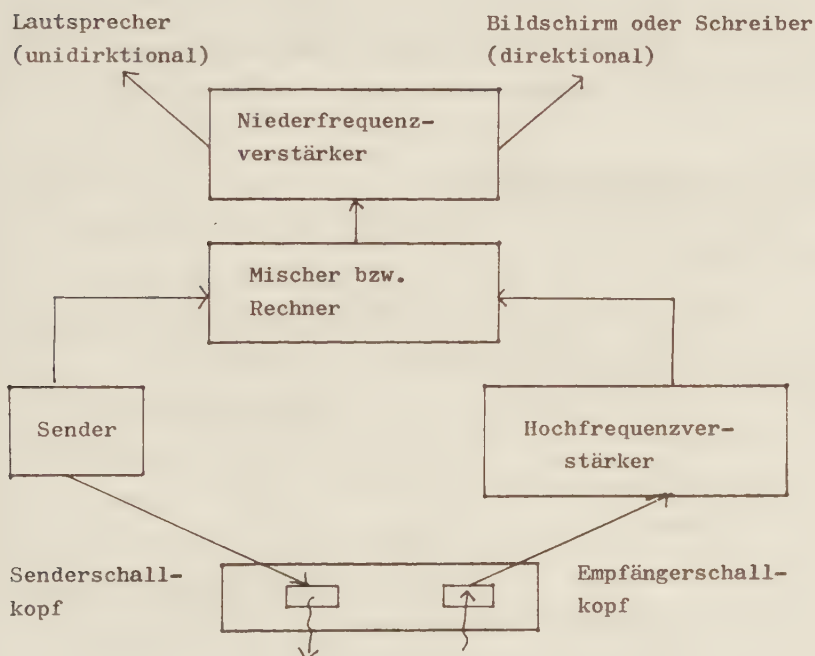
Die corpusculären Anteile des strömenden Blutes reflektieren Wellen, die, wenn sie sich auf die Schallquelle zubewegen, durch die Bewegung gestaucht werden. Daraus folgt eine Wellenverkürzung, eine Frequenzerhöhung und schließlich ein Signal aus der Doppler-Sonde.

Dieses letztgenannte Phänomen läßt sich auf den Doppler-Effekt zurückführen. Als Doppler-Effekt wird die Tatsache bezeichnet, daß ein sich bewegendes Beobachter eine andere Frequenz der Schallquelle registriert als ein ruhender Beobachter.

Die Signale der Frequenzänderung können in den Geräten auf verschiedene Weise registriert werden. Die vom Ultraschallempfänger aufgenommene Frequenz wird zuerst an einen Rechner weitergeleitet, der die Differenz der gesendeten und empfangenen Frequenzen ermittelt. Diese Differenz wird bei der unidirektionalen Methode durch ein Signal aus dem Lautsprecher weitergegeben. Dabei kann keine Aussage über die Strömungsrichtung gegeben werden.

Es ist aber auch möglich, die Frequenzdifferenz über einen Bildschirm oder ein angeschlossenes Schreibgerät sichtbar zu machen. Bei dieser direktionalen Methode kann man die Strömungsrichtung angeben.

Blockschaltbild einer Doppler-Sonde (nach 29)



3.2.2. Das Doppler-Gerät

Bei unseren Untersuchungen wird das direktionale Ultraschall-Velocimeter-System Delalande, Type

BCG-2 verwendet. An das direktionale Blutströmungsmeßgerät BCG-2 ist ein einkanaliger Direktschreiber mit einer Papiergeschwindigkeit von fünf mm/sec und ein Lautsprecher angeschlossen.

Die Strömungsgeräusche werden mit einer percutanen Sonde von acht MHz Sendefrequenz registriert. Der Direktschreiber ist so eingestellt, daß der Blutstrom in Richtung des Scrotums in den aufgezeichneten Kurvenmustern nach unten zeigt (siehe 3.3).

Mit einem Fußschalter war es möglich, die Untersuchung ohne Hilfsperson durchzuführen.

3.2.3. Der Untersuchungsgang

In einem ruhigen Raum wird der Patient wie bei der klinischen Inspektion im Stehen untersucht. Der Untersucher tastet zuerst den Funiculus spermaticus. Auf dessen Oberfläche wird Aquasonic[®] aufgetragen, ein wasserhaltiges Kontaktgel zur Verbesserung der Überleitung der Frequenzen. Mit der einen Hand wird der Funiculus spermaticus gehalten, mit der anderen sucht man sich die Pulssignale der Arteria spermatica interna. Die Doppler-Sonde hält man in einem Winkel von etwa 45° zur Gefäßachse in Richtung des normalen venösen Blutstromes. Da die Vene und die Arterie im Samenstrang eng benachbart liegen, können bei vorhandenen Arterienpulsen auch venöse Refluxgeräusche gehört werden.

Während der Patient ruhig atmet, werden die Arterienpulse registriert. Dabei muß auf venöse Strömungsgeräusche geachtet werden, die normalerweise bei dieser Untersuchungs-

technik nicht wahrzunehmen sind. Dagegen werden venöse Refluxgeräusche von der Doppler-Sonde registriert. Um nun zu prüfen, ob die Venenklappen auch bei erhöhtem intraabdominellen Druck suffizient sind, wird der Patient aufgefordert eine Bauchpresse ("Valsalva-Manöver") auszuführen. Venöse Refluxgeräusche während des Valsalva-Manövers werden über den Lautsprecher gehört und gleichzeitig mit dem Schreiber in der oben beschriebenen Weise aufgezeichnet. Dieser Untersuchungsgang wird am linken wie auch am rechten Funiculus spermaticus durchgeführt.

3.5. Kriterien zur Beurteilung der Doppler-Sonographiebefunde

Bei der Einteilung der erhaltenen Doppler-Sonographieergebnisse richten wir uns im wesentlichen nach der Klassifizierung von Hirsh et al. (17, siehe Abschnitt 2.8.4.). Im Gegensatz zu deren Einteilung werden jedoch in dieser Studie die Kurvenmuster bereits ab Grad I(2) als pathologisch gewertet.

Wenn ein Refluxgeräusch nicht eindeutig dieser Gradeinteilung zuzuordnen ist, beschreiben wir diesen Reflux mit einem Zwischengrad : I(2) - II, II - III(4), II - III(5). Die Refluxstärke liegt zwischen den beiden angegebenen Graden. Bei den nicht pathologischen Refluxgeräuschen kommen ebenfalls Zwischengrade vor : I(0) - I(1), und I(1) - I(2).

In der folgenden Übersicht werden der Gradeinteilung von Hirsh et al. (17) Beispiele selbst erhobener Befunde gegenübergestellt. Wir registrieren, wie oben bereits beschrieben, gleichzeitig auch die Arterienpulse als Kontrolle der richtigen Untersuchungsstelle. Die Registrierung der Kurvenmuster erfolgt in umgekehrter Richtung wie bei Hirsh et al. (17). Die Polung des Doppler-Sonographen ist so eingestellt, daß der Blutstrom in Richtung des Scrotums nach unten aufgezeichnet wird. Kardialwärts gerichtete Blutströmung wird in den Kurvenmustern nach oben wiedergegeben (siehe auch Abschnitt 3.2.2.).

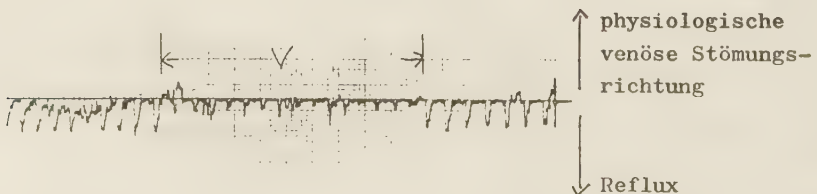
Übersicht der Einteilung der gewonnenen Ergebnisse
(nach Hirsh et al. (17))

Grad I:

I(o):

_____ kein venöses Geräusch

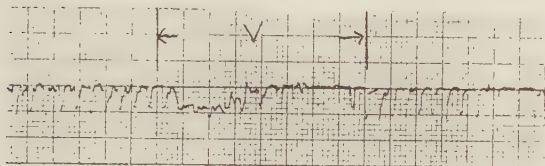
Patient Nr. 16 :





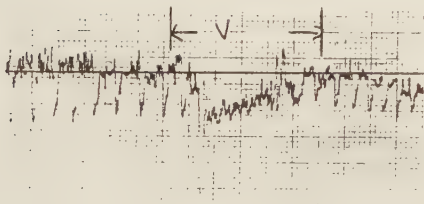
Kurze Geräusche vorwiegend zu Beginn und Ende des Valsalva-Manövers.

Patient Nr. 69 :



Während des gesamten Valsalva-Manövers deutliches Refluxgeräusch

Patient Nr. 60 :



Grad II :

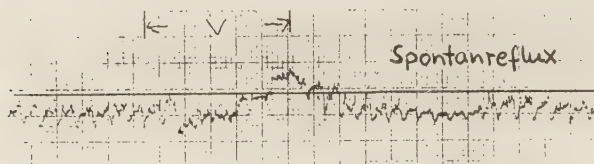
← V →

II



Intermittierender Spontanreflux mit Refluxgeräusch beim Valsalva-Manöver

Patient Nr. 106 :



Grad III :

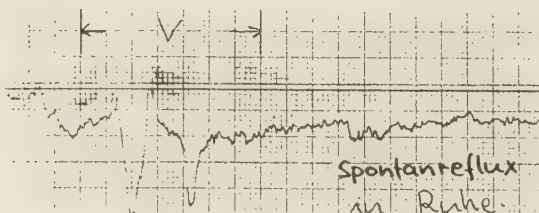
III(4) :

← V →



In Ruhe Spontanreflux mit Verstärkung beim Valsalva-Manöver

Patient Nr. 15 :

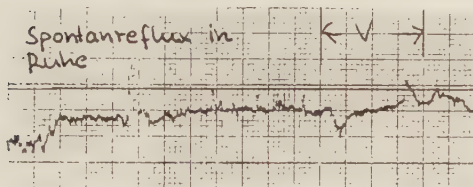


III(5) : $\leftarrow V \rightarrow$



Spontanreflux in Ruhe ohne wesentliche Verstärkung während des Valsalva-Manövers

Patient Nr. 90 :



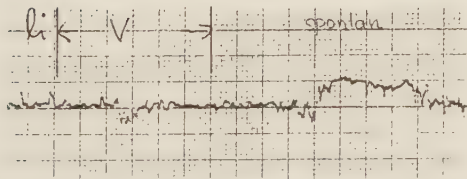
Kurvenmuster Nr. 6 :

(6) : $\leftarrow V \rightarrow \leftarrow V \rightarrow$



Spontanes venöses Blutströmungsgeräusch. Der Blutstrom geht in die physiologische Richtung

Patient Nr. 46 :



3.4. Weitere Untersuchungen

Da es in der Literatur bisher nur wenige Untersuchungen gibt (6, 18), bei denen die Ergebnisse der Doppler-Sonographie mit anderen diagnostischen Methoden verglichen werden, stellen wir in dieser Studie die Doppler-Sonographieergebnisse von 109 Patienten denen der klinischen Untersuchung und der Thermographie gegenüber, um so den diagnostischen Wert der Doppler-Sonographie zu ermitteln.

Von den meisten Patienten (n = 101) wurde außerdem ein Spermogramm nach den üblichen Kriterien (23, 25) angefertigt. Folgende Parameter werden mit dem Ergebnis der diagnostischen Methoden verglichen : Spermindichte, degenerative Zellformen, Motilität, Zellen der Spermiogenese, amorphe Köpfe und Schwanzveränderungen. Einige "Normwerte" sind in Tabelle 1 aufgestellt.

Tabelle 1

Normwerte einiger Spermogrammparameter (nach Jecht et al. (23) und MacLeod (30)) :

	in der Norm	pathologisch
Spermindichte		
in Mio/ml	≥ 20	< 20
Motilität in %	≥ 50	< 50
Zellen der Spermiogenese in % der gesamten Spermien	< 5	> 5
amorphe Köpfe in %	< 15	> 15

Weiterhin unterzogen sich 32 der 109 Patienten (29 %) einer phlebographischen Untersuchung. Beim Nachweis einer Varikozele bzw. Spermatica-interna-Insuffizienz konnte diese in gleicher Sitzung verödet werden.

Die Spermatica-interna-Insuffizienzen werden in drei Grade eingeteilt : Eine Spermaticainsuffizienz ersten Grades bedeutet, daß eine oder zwei Venenklappen der V. spermatica interna insuffizient sind. Bei einer Spermaticainsuffizienz zweiten Grades besteht eine Venenklappeninsuffizienz über eine längere Strecke in der V. spermatica interna. Dagegen finden sich bei einer Spermaticainsuffizienz dritten Grades keine intakten Venenklappen in der V. spermatica interna. Der venöse Rückfluß besteht im gesamten Verlauf der V. spermatica interna. Außerdem kann bei diesem Grad eine Insuffizienz der Mündungsklappen zur V. renalis oder zur V. cava inferior vorliegen.

Weshalb sich so wenige Patienten (29 %) phlebographisch untersuchen ließen, hat mehrere Gründe :

Einmal wurde nur den Patienten diese Untersuchung angeraten, die ein pathologisches Spermiogramm hatten und bei denen ein Verdacht auf eine Varikozele bestand (s.u.). Dieser Verdacht stützte sich auf ein positives Ergebnis in einer der drei oben genannten Untersuchungen. 32 von 68 Männern (47 %), bei denen ein solcher Verdacht auf eine Varikozele bestand, gingen zur Phlebographie.

Einige Patienten scheuten das Risiko der Phlebographie, da sie vorher eingehend auf die - zweifellos geringen - Gefahren hingewiesen wurden. Auch der Hinweis auf die Möglichkeit einer gleichzeitigen Verödungstherapie einer Varikozele bei der phlebographischen Untersuchung konnte diese Patienten nicht überzeugen.

Auch kommen viele Patienten aus dem weiteren Umkreis des Einzugsgebietes der Universitätsklinik Erlangen. Sie nahmen die Mühen des Weges für eine weitere Untersuchung nicht auf sich. Die beiden letztgenannten Gründe dürften auf etwa 40 % der Männer zutreffen.

Bei einem Patienten wurde der Versuch einer medikamentösen Behandlung unternommen. Dieser Mann wollte erst den Erfolg dieser Therapie abwarten, um sich nach deren Scheitern eventuell der Phlebographie mit gleichzeitiger Verödungstherapie zu unterziehen.

Schließlich erschienen vier Patienten nach einmaliger Untersuchung nicht wieder.

4. Ergebnisse

4.1. Die Ergebnisse der Doppler-Sonographie im Vergleich mit der Thermographie und der klinischen Untersuchung

4.1.1. Die Ergebnisse der Doppler-Sonographie

109 Patienten wurden in der oben beschriebenen Weise mit der Doppler-Sonde untersucht. 42 von den 109 Männern zeigten einen positiven Doppler-Sonographiebefund auf der linken Seite. Zwölf Patienten wiesen einen pathologischen Reflux über dem rechten Funiculus spermaticus, weitere zwölf Männer einen solchen über beiden Funiculi spermatici auf. Bei 43 Patienten waren keine pathologischen Refluxgeräusche zu hören (Tabelle 2).

Tabelle 2

Die Ergebnisse der Doppler-Sonographie (n = 109) :

Refluxgeräusch in der Doppler-Sonographie	vorhanden bei n Patienten (%)
links	42 (38,5 %)
rechts	12 (11 %)
beidseits	12 (11 %)
keines	43 (39,5 %)
gesamt	109 (100 %)

4.1.2. Einseitig links positives Doppler-Sonographie- ergebnis

Die 42 linksseitigen pathologischen Befunde lassen sich im wesentlichen der Gradeinteilung nach Hirsh et al. (17) zuordnen. Ergebnisse, bei denen dies nicht möglich war, werden als Zwischengrade I(2) - II, II - III(4) und II - III(5) bezeichnet (siehe S. 23). Diese Resultate werden in der Tabelle 3 mit den Thermographie- und den Tastbefunden verglichen. Die Größe der Varikozele wird bei der Thermographie und beim Tastbefund in der folgenden Tabelle 3 (wie auch in den Tabellen 4 bis 7) nicht berücksichtigt. Es ist nur angegeben, ob eine Varikozele diagnostiziert wurde oder nicht.

Tabelle 3

Einseitig links positives Doppler-Sonographieergebnis
(n = 42)

Grad Nr.	vorhan- den bei n (Pat.)	Thermographie Übereinstimmung		Tastbefund Übereinstimmung	
		ja	nein	ja	nein
		bei n (Pat.)		bei n (Pat.)	
I(2)	14	8	6	7	7
I(2)-II	2	2	0	1	1
II	15	7	8	7	8
II-III(4)	3	1	2	3	0
II-III(5)	2	2	0	1	1
III(4)	3	3	0	2	1
III(5)	3	3	0	3	0
Gesamt	42	26	16	24	18
in %	100	62	38	57	43

Auffällig ist, daß sich die Thermographie mit 62 % und die klinische Untersuchung mit 57 % nicht wesentlich im Prozentsatz der Übereinstimmung mit der Doppler-Sonographie voneinander unterscheiden. Es läßt sich aber sagen, daß die Übereinstimmung der Doppler-Sonographie mit der Thermographie und der klinischen Untersuchung größer ist, je höher der Grad in der Doppler-Sonographie ist (Tabelle 4).

Tabelle 4

Höhere linksseitige Grade in der Doppler-Sonographie im Vergleich mit der Thermographie und dem Tastbefund :

(n = 11)

Grad Nr.	vorhan- den bei n (Pat.)	Thermographie Übereinstimmung		Tastbefund Übereinstimmung	
		ja	nein bei n (Pat.)	ja	nein bei n (Pat.)
II-III(4)	3	1	2	3	0
II-III(5)	2	2	0	1	1
III(4)	3	3	0	2	1
III(5)	3	3	0	3	0
Gesamt	11	9	2	9	2
in %	100	82	18	82	18

4.1.3. Einseitig rechts positives Doppler-Sonographie- ergebnis

Zwölf Patienten zeigten bei der Doppler-Sonographie ein ausschließlich rechtsseitiges positives Resultat. In dieser Gruppe hat der Grad I(2) den größten Anteil (Tabelle 5).

Im Vergleich mit der Thermographie ergibt sich eine 50 %ige Übereinstimmung, während die abweichenden Ergebnisse der klinischen Untersuchung mit 83 % sehr deutlich sind.

Tabelle 5

Einseitig rechts positives Doppler-Sonographieergebnis :

(n = 12)

Grad Nr.	vorhanden bei n (Pat.)	Thermographie Übereinstimmung		Tastbefund Übereinstimmung	
		ja	nein	ja	nein
		bei n (Pat.)		bei n (Pat.)	
I(2)	7	3	4	1	6
I(2)-II	1	1	0	0	1
II	3	1	2	1	2
III(4)	1	1	0	0	1
Gesamt	12	6	6	2	10
in %	100	50	50	17	83

4.1.4. Beidseits positives Doppler-Sonographieergebnis

Zwölf Patienten boten vermittels der Doppler-Sonographie sowohl links als auch rechts ein pathologisches Refluxgeräusch. Bei vier von diesen Männern konnte links und rechts ein Refluxgeräusch gleichen Grades gehört werden. Die übrigen acht Patienten wiesen auf beiden Seiten unterschiedliche Grade von Refluxgeräuschen auf.

Bei dem Vergleich mit dem Ergebnis der Thermographie wird der höhere Grad in der Doppler-Sonographie

berücksichtigt : Als Übereinstimmung gilt, wenn ein Patient in der Doppler-Sonographie links einen stärkeren Reflux als rechts zeigte und die Thermographie eine einseitige Temperaturerhöhung links ergab. Die Ergebnisse der rechten Seite werden in gleicher Weise zugeordnet (Tabelle 6).

Tabelle 6

Beidseits positives Doppler-Sonographieergebnis :

(n = 12)

Grad Nr.	vorhan- den bei n (Pat.)	Thermographie Übereinstimmung		Tastbefund Übereinstimmung	
		ja bei n (Pat.)	nein bei n (Pat.)	ja bei n (Pat.)	nein bei n (Pat.)
links u. rechts I(2)	3	0	3	0	3
links u. rechts III(4)	1	1	0	0	1
links rechts	5	5	0	2	3
links rechts	3	1	2	0	3
Gesamt	12	7	5	2	10
in %	100	58	42	17	83

Die Übereinstimmung mit den Doppler-Sonographieergebnissen beträgt bei der Thermographie 58 %, während beim Tastbefund nur in 17 % der Fälle ein gleiches Ergebnis gefunden

worden ist (Tabelle 6).

Hervorzuheben sind fünf Patienten mit einem links stärkeren Reflux als rechts, die alle in der Thermographie eine Temperaturerhöhung links zeigten.

4.1.5. Beidseits negatives Doppler-Sonographieergebnis

Bei 43 Patienten fand sich beidseits kein pathologisches Refluxgeräusch. Im Gegensatz zu den oben beschriebenen Befunden weist die klinische Untersuchung (63 % Übereinstimmung mit dem Doppler-Sonographen) ein besseres Ergebnis als die Thermographie (51 %) auf (Tabelle 7).

Tabelle 7

Beidseits negatives Doppler-Sonographieergebnis :

(Die Grade sind entweder gleich, oder es ist der höhere Grad angegeben.)

(n = 43)

Grad Nr.	vorhanden bei n (Pat.)	Thermographie Übereinstimmung		Tastbefund Übereinstimmung	
		ja bei n (Pat.)	nein n (Pat.)	ja bei n (Pat.)	nein n (Pat.)
I(0)	19	10	9	14	5
I(0)-I(1)	11	6	5	7	4
I(1)	6	3	3	3	3
I(1)-I(2)	7	3	4	3	4
Gesamt	43	22	21	27	16
in %	100	51	49	63	37

4.1.6. Zusammenfassender Vergleich der Doppler-
Sonographieergebnisse mit den Resultaten
der Thermographie und des Tastbefundes

Abschließend läßt sich auf Grund der gewonnenen Ergebnisse sagen, daß der Doppler-Sonograph mit der Thermographie mehr übereinstimmende Befunde zeigt als mit der klinischen Untersuchung (Tabelle 8).

Tabelle 8

Der Doppler-Sonographiebefund im Vergleich mit der Thermographie und dem Tastbefund :

(n = 109)

Doppler- Sonographie- ergebnis (Reflux)	vorhan- den bei n (Pat.)	Thermographie Übereinstimmung		Tastbefund Übereinstimmung	
		ja bei n (Pat.)	nein n (Pat.)	ja bei n (Pat.)	nein n (Pat.)
links	42	26	16	24	18
rechts	12	6	6	2	10
beidseits	12	7	5	2	10
keines	43	21	22	28	15
Gesamt	109	60	49	56	53
in %	100	55	45	51	49

Unterschiede in der Übereinstimmung der Thermographie- und der Tastbefunde mit den Ergebnissen der Doppler-Sonographie zeigen sich bezüglich der Lokalisation. Die klinische Untersuchung weist die größte "Ausfallsrate" bei rechtsseitigen Refluxgeräuschen auf, egal ob gleichzeitig auch links ein solcher besteht

(Tabelle 8). Dagegen zeigt die Thermographie das schlechtere Ergebnis bei negativen Doppler-Sonographie-ergebnissen und bei rechtsseitigen Refluxgeräuschen. Weitgehende Übereinstimmung der Resultate in der Doppler-Sonographie mit den anderen Methoden findet sich bei Refluxgeräuschen von Grad II-III(4) und höher auf der linken Seite (Tabelle 4).

Vergleicht man die Doppler-Sonographieergebnisse mit den Thermographie- und den Tastbefunden ohne Berücksichtigung der Lokalisation, so weist der Tastbefund bei 56 von 66 Patienten (84 %) ein übereinstimmendes Resultat mit der Doppler-Sonographie auf, die Thermographie jedoch nur bei 46 Patienten (69 %) (Tabelle 9). Dagegen findet sich bei keinem Reflux in der Doppler-Sonographie das bessere Ergebnis in der Thermographie mit 29 von 43 negativen Ergebnissen (69 %). Die klinische Untersuchung stimmt hier in nur 22 von 43 Fällen überein (Tabelle 9).

Tabelle 9

Die Doppler-Sonographie im Vergleich mit der Thermographie und dem Tastbefund ohne Berücksichtigung der Lokalisation :

(n = 109)

Doppler Sonographie- ergebnis (Reflux)	bei n (Pat.)	Thermographie		Tastbefund	
		Übereinstimmung		Übereinstimmung	
		ja bei n (Pat.)	nein n (Pat.)	ja bei n (Pat.)	nein n (Pat.)
positiv	66	46	20	56	10
negativ	43	29	14	22	21
Gesamt	109	75	34	78	31
in %	100	68	32	72	28

4.2. Vergleich der Phlebographieergebnisse mit den Ergebnissen der Doppler-Sonographie, der Thermographie und der klinischen Untersuchung

4.2.1. Die Phlebographieergebnisse

Bei 32 Patienten, die vorher klinisch, thermographisch und Doppler-sonographisch untersucht worden waren, wurde eine Phlebographie der V. spermatica interna vorgenommen. Elf Patienten zeigten eine einseitig links lokalisierte Spermaticainsuffizienz, elf Patienten eine Spermaticainsuffizienz beidseits und drei Patienten eine rechtsseitige Spermaticainsuffizienz. Keine Spermaticainsuffizienz war bei sieben Patienten nachweisbar (Tabelle 10).

Tabelle 10

Die Phlebographievergebnisse :

(n = 32)

Spermatocainsuffizienz	vorhanden bei n Patienten (%)
links	11 (34,4 %)
rechts	3 (9,4 %)
beidseits	11 (34,4 %)
keine	7 (21,8 %)
Geamt	32 (100 %)

Unter den elf Patienten mit phlebographisch nachgewiesener Spermatocainsuffizienz links waren sieben Patienten mit einer Spermatocainsuffizienz dritten Grades, drei Patienten mit einer Spermatocainsuffizienz zweiten Grades und ein Patient mit einer Spermatocainsuffizienz ersten Grades (Tabelle 11). Zwei von den drei Patienten mit rechtsseitigem Reflux wiesen eine Spermatocainsuffizienz dritten Grades und ein Patient eine zweiten Grades auf. Acht der elf Patienten mit beidseitigem Reflux zeigten eine Spermatocainsuffizienz dritten Grades rechts und links. Bei einem der elf Patienten lag eine Spermatocainsuffizienz zweiten Grades vor. Zwei Patienten hatten links einen Reflux dritten Grades und rechts einen Reflux zweiten Grades (Tabelle 11).

Tabelle 11

Die Phlebographieergebnisse,
aufgestellt nach den Graden der Spermaticainsuffizienz:

(n = 25)

Spermatica- insuffizienz:	links bei n (Pat.)	rechts bei n (Pat.)	beidseits bei n (Pat.)
1. Grades	1	0	0
2. Grades	3	1	1
3. Grades	7	2	8
links 3. Grades u. rechts 2. Grades	-	-	2
Gesamt	11	3	11

4.2.2. Phlebographisch nachgewiesene Spermatica-
insuffizienz links im Vergleich mit der
Doppler-Sonographie

Acht von elf Patienten mit linksseitiger, phlebographisch nachgewiesener Spermaticainsuffizienz zeigten in der Doppler-Sonographie ebenfalls einen pathologischen Reflux links. Unter diesen elf Patienten befanden sich sieben Patienten mit einem röntgenologischen Reflux dritten Grades. Von den sieben Patienten hatten sechs in der Doppler-Sonographie Grad II und höher, bei einem war die Doppler-Sonographie negativ. Dagegen hatte nur einer von den drei Patienten mit einer Spermaticainsuffizienz zweiten Grades auch

einen links positiven Doppler-Sonographiebefund mit Grad III(4). Die beiden anderen hatten links ein negatives Doppler-Sonographieergebnis und rechts einen Reflux von Grad I(2). Es muß hinzugefügt werden, daß bei den letzteren eine selektive Katheterisierung der rechten V. spermatica nicht möglich war.

Der einzige Patient mit einer Spermaticainsuffizienz ersten Grades zeigte auch in der Doppler-Sonographie einen linksseitigen Reflux (Grad I(2)).

4.2.3. Phlebographisch nachgewiesene Spermaticainsuffizienz rechts im Vergleich mit der Doppler-Sonographie

Die drei Patienten mit rechtsseitiger Spermaticainsuffizienz in der Phlebographie zeigten Doppler-sonographisch unterschiedliche Ergebnisse : Bei einem Patienten mit einer Spermaticainsuffizienz dritten Grades lag in der Doppler-Sonographie ein Reflux von Grad I(2) vor. Ein weiterer Patient hatte Doppler-sonographisch links einen Reflux von Grad II und rechts einen von Grad III(5), während in der Phlebographie nur rechts eine Spermaticainsuffizienz zweiten Grades gefunden wurde. Beim dritten Patienten mit einer Spermaticainsuffizienz dritten Grades wurden mit der Doppler-Sonde keine pathologischen Refluxgeräusche gehört.

4.2.4. Phlebographisch nachgewiesene Spermatica- insuffizienz beidseits im Vergleich mit der Doppler-Sonographie

Unter den elf Patienten mit einem beidseitigen pathologischen Phlebographiebefund (Tabelle 12) befanden sich acht Patienten mit einer Spermaticainsuffizienz dritten Grades. Vier dieser acht Patienten wiesen in der Doppler-Sonographie Refluxgeräusche von Grad I(2) und höher beidseits auf. Zwei Patienten hatten Doppler-sonographisch nur links einen pathologischen Reflux, ein Patient nur rechts, und ein weiterer Patient hatte keinen Reflux.

Die beiden Patienten mit röntgenologisch unterschiedlichem Grad der Spermaticainsuffizienz wiesen bei der Untersuchung mit der Doppler-Sonde einen einseitig links lokalisierten Reflux auf. Das gleiche Ergebnis ergab sich bei dem Patienten mit der Spermaticainsuffizienz zweiten Grades beidseits.

4.2.5. Keine Spermaticainsuffizienz in der Phlebographie im Vergleich mit der Doppler-Sonographie

Die Phlebographieergebnisse bestätigen sechs der sieben Doppler-Sonographiebefunde, bei denen kein pathologischer Reflux vorlag. Der Doppler-Sonograph zeigte somit ein falsch positives Ergebnis.

4.2.6. Die Phlebographieergebnisse im Vergleich mit den Resultaten der Doppler-Sonographie, der Thermographie und der klinischen Unter- suchung

Bei acht von elf Patienten (73 %) mit einer phlebographisch nachgewiesenen Spermaticainsuffizienz links lagen sowohl in der Doppler-Sonographie als auch in der Thermographie linksseitig pathologische Untersuchungsergebnisse vor. Sieben klinisch getastete Varikozelen wurden in der Phlebographie bestätigt (Tabelle 12).

Die drei Patienten mit einer rechtsseitigen Spermaticainsuffizienz wiesen in der Doppler-Sonographie, der Thermographie und dem Tastbefund unterschiedliche Resultate auf :

Bei allen drei Patienten wurde in der klinischen Untersuchung kein pathologischer Befund erhoben. Die Thermographie stellte bei zwei Patienten eine Überwärmung der rechten Hoden, beim dritten Patienten eine Überwärmung des linken Hodens fest.

Der Doppler-Sonograph zeigte beim ersten Patienten einen rechtsseitigen Reflux, beim zweiten einen beidseitigen und beim dritten keinen Reflux.

Von den elf Patienten mit phlebographisch gefundener Spermaticainsuffizienz beidseits hatten vier Patienten Doppler-sonographisch, drei thermographisch und zwei Patienten klinisch einen pathologischen Befund auf beiden Seiten (Tabelle 12).

Demgegenüber erzielte der Doppler-Sonograph bei fehlender Spermaticainsuffizienz in der Phlebographie die beste Übereinstimmung : Sechs von sieben negativen Doppler-Sonographieergebnissen wurden phlebographisch bestätigt. Sowohl der Tastbefund als auch die Thermographie zeigten bei negativem Phlebographiebefund zwei falsch positive Ergebnisse (Tabelle 12).

4.2.7. Der Phlebographiebefund ohne Berücksichtigung der Lokalisation

Beim Vergleich der Phlebographieergebnisse mit denen der Doppler-Sonographie, der Thermographie und des Tastbefundes ohne Berücksichtigung der Lokalisation der Varikozele ergibt sich, daß der Doppler-Sonograph bei 25 phlebographisch nachgewiesenen Spermaticainsuffizienzen 22 mal (88 %) ein korrektes - positives Resultat aufwies.

Die Ergebnisse der Thermographie mit 20 Übereinstimmungen (80 %) und des Tastbefundes mit 19 Übereinstimmungen (76 %) schneiden jeweils etwas schlechter ab (Tabelle 13).

Tabelle 12

Die Ergebnisse der Phlebographie im Vergleich mit den Resultaten der Doppler-Sonographie, der Thermographie und der klinischen Untersuchung :
(n = 32)

Spermatika- insuffizienz	vorhan- den bei n (Pat.)	Doppler-Sonographie Übereinstimmung		Thermographie Übereinstimmung		Tastbefund Übereinstimmung	
		ja	nein bei n (Pat.)	ja	nein bei n (Pat.)	ja	nein bei n (Pat.)
links	11	8	3	8	3	7	4
rechts	3	1	2	2	1	0	3
beidseits	11	4	7	3	8	2	9
keine	7	6	1	5	2	5	2
Gesamt	32	19	13	18	14	14	18
in %	100	59,3	40,7	56,2	43,8	43,8	56,2

Die Ergebnisse der Phlebographie im Vergleich mit den Resultaten der Doppler-Sonographie, der Thermographie und der klinischen Untersuchung ohne Berücksichtigung der Lokalisation :

(n = 32)

	Spermatika- insuffizienz	bei n (Pat.)	Doppler-Sonographie		Thermographie		Tastbefund	
			Übereinstimmung	ja bei n (Pat.)	Übereinstimmung	ja bei n (Pat.)	Übereinstimmung	ja bei n (Pat.)
positiv	25	22	3	20	5	19	6	
negativ	7	6	1	5	2	5	2	
Gesamt	32	28	4	25	7	24	8	
in %	100	87	13	78	22	75	25	

4.2.8. Das Doppler-Sonographieergebnis im Vergleich
mit der Phlebographie

In der folgenden Tabelle 14 werden die Doppler-Sonographieergebnisse der 32 Phlebographie-Patienten zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 14

Das Doppler-Sonographieergebnis im Vergleich mit dem Phlebographiebefund :

(n = 32)

Doppler-Sono- graphieergebnis (Reflux)	bei n (Pat.)	Phlebographie Übereinstimmung	
		ja bei n	nein (Pat.)
links	13	7	6
rechts	4	1	3
beidseits	6	4	2
keiner	9	6	3
Gesamt	32	18	14
in %	100	56,2	43,8

4.3. Vergleich der Ergebnisse der Doppler-Sonographie, der Thermographie und des Tastbefundes mit den Spermiogrammen

Bei 101 von den 109 Patienten, die sich Doppler-sonographisch, thermographisch und klinisch untersuchen ließen, lag ein Spermiogramm vor.

4.3.1. Vergleich der Spermiogramme von Patienten mit übereinstimmendem Doppler-Sonographie-, Thermographie- und Tastbefund

Von 16 Patienten, die gleichzeitig in der Doppler-Sonographie, in der Thermographie und in der klinischen Untersuchung einen pathologischen Befund zeigten, hatten vier Patienten (26,7 %) eine Krypto- oder A(zoo)spermie. Bei den übrigen zwölf Patienten wurden für die einzelnen Spermiogrammparameter die Mittel- und Medianwerte ermittelt (Tabelle 15). Außer den amorphen Köpfen, deren Prozentsatz mit 19,4 % erhöht war (Tabelle 1), zeigten alle anderen Variablen unauffällige Werte.

Unter den zehn Patienten ohne pathologisches Ergebnis in der Doppler-Sonographie, Thermographie und klinischen Untersuchung befanden sich drei mit Krypto- oder A(zoo)spermie. Die Spermiogrammparameter der anderen sieben Patienten wiesen höhere pathologische Werte auf als bei den Patienten mit positivem Befund in den drei diagnostischen Methoden. Bei den sieben Patienten sind insbesondere die Zellen der Spermiogenese

($\bar{x}$ = 5,8 %) und die amorphen Köpfe ($\bar{x}$ = 21,8 %) hervorzuheben.

Bei 67 Patienten divergierten die Ergebnisse der Doppler-Sonographie, der Thermographie und des Tastbefundes. Der Prozentsatz (n = 14) mit Krypto- oder A(zoo)spermie ist hier am geringsten (19,5 %). Die Spermiogrammwerte der 53 Patienten ohne übereinstimmendes Ergebnis über eine Varikozele liegen zwischen der Gruppe mit pathologischem Befund und der Gruppe ohne ein derartiges Resultat. Der Durchschnittswert der Zellen der Spermiogenese liegt mit 4,3 % niedrig (Tabelle 15). Der Anteil der amorphen Köpfe ist geringer als bei den Patienten, die gleiche Ergebnisse in den drei diagnostischen Methoden aufweisen (Tabelle 15).

In der Tabelle 15 wie auch in den Tabellen 17,18 und 19 werden die Patienten mit Krypto- oder A(zoo)spermie nicht berücksichtigt.

Tabelle 15

Vergleich der Spermiogramme von Patienten mit übereinstimmendem Doppler-Sonographie-, Thermographie- und Tastbefund (n = 19) :

	Übereinstimmung in der Doppler-Sonographie, Thermographie und im Tastbefund :		Übereinstimmung in der Doppler-Sonographie Thermographie und im Tastbefund :		keine Übereinstimmung	
	positiver Befund (Reflux) bei n=12 Pat. Mittelwert	Befund (Medianwert)	negativer Befund (kein Reflux) bei n=7 Pat. Mittelwert	Befund (Medianwert)	bei n=53 Pat. Mittelwert	Befund (Medianwert)
Spermiendichte in Mio/ml	75,4	40,2	27,8	7,5	34,7	12,1
degenerative Zellformen in %	11,8	2,0	12,5	9,0	13,1	4,3
Motilität in %	57,5	68,0	53,9	57,0	53,1	53,5
Zellen der Spermiogenese in %	3,5	1,0	5,8	3,0	4,3	2,0
amorphe Köpfe in %	19,4	18,0	21,8	21,0	18,6	18,0
Schwanzveränderungen in %	6,5	7,0	12,9	13,0	13,2	12,0

4.3.2. Vergleich der Spermiogramme der Patienten,
die in der Doppler-Sonographie und der Thermo-
graphie gleiche Ergebnisse zeigten mit ab-
weichendem Tastbefund

Die spermatologischen Werte werden bei Übereinstimmung in der Doppler-Sonographie und der Thermographie, aber abweichendem Tastbefund analysiert (Tabelle 16). Unter den 23 Patienten, auf die dies zutrifft, waren fünf mit einer Krypto- oder A(zoo)spermie. Diese erscheinen, wie schon oben erwähnt, nicht in Tabelle 16 (siehe S. 50). Bei den übrigen 18 Patienten können keine Zusammenhänge zwischen einem pathologischen Ergebnis in der Doppler-Sonographie und der Thermographie einerseits und den Spermiogrammwerten andererseits hergestellt werden.

Hervorzuheben hierbei ist der hohe Wert für die degenerativen Zellformen mit 10,5 % bei Vorliegen eines pathologischen Befundes. Bei negativen Ergebnissen in der Doppler-Sonographie und der Thermographie, aber abweichendem Tastbefund, beträgt dieser Wert 2,8 %. Auffallend in dieser Zusammenstellung ist die niedrige Spermiedichte, gleichgültig, ob ein Reflux und eine Erwärmung bestand oder nicht (Tabelle 16).

Tabelle 16

Die Spermioagrammwerte im Vergleich mit übereinstimmendem Doppler-Sonographie- und Thermographie-
ergebnis, bei abweichendem Tastbefund :

(n = 18)

	positiver Befund (Reflux)		negativer Befund (kein Reflux)	
	n = 14		n = 4	
	Mittel- wert	Median- wert	Mittel- wert	Median- wert
Spermiendichte				
in Mio/ml	18,8	10,3	15,4	9,4
degenerative Zellformen in %	10,5	3,5	2,8	3,0
Motilität in %	56,2	57,5	52,3	52,5
Zellen der Spermio- genese in %	2,6	1,0	2,9	1,8
amorphe Köpfe in %	19,4	19,0	23,8	23,0
Schwanzverände- rungen in %	11,7	10,5	8,0	6,5

4.3.3. Vergleich der Spermiogramme der Patienten, die
in der Doppler-Sonographie und der Thermographie
gleiche Ergebnisse erzielten ohne Berücksichti-
gung des Tastbefundes

Bei 52 der 101 Patienten mit vorliegenden Spermiogrammen erzielten der Doppler-Sonograph und der Thermograph gleiche Ergebnisse. Unter den 34 Patienten mit einem pathologischen Befund in beiden Methoden waren sieben Patienten mit Krypto- oder A(zoo)spermie (siehe S. 50). Von 18 Patienten mit negativem Doppler-Sonographie- und Thermographieergebnis hatten fünf eine Krypto- oder A(zoo)spermie.

Die aufgelisteten Spermiogrammwerte zeigen wenig Unterschiede : Sowohl die Patienten mit pathologischem Befund in der Doppler-Sonographie und in der Thermographie als auch die Patienten mit einem negativen Ergebnis wiesen einen relativ hohen Prozentsatz der amorphen Köpfe auf (19,4 % bzw. 22,4 %, Tabelle 17).

In der Tabelle 18 werden die einzelnen Spermiogrammparameter der Lokalisation des Refluxes und der Überwärmung zugeordnet. Hier zeigten die Patienten, die ein beidseitiges pathologisches Ergebnis aufwiesen, eine deutlich geringere Motilität (43,3 %) als die Patienten, die ein positives Ergebnis nur auf einer Seite oder keines aufwiesen. Auch lag der Prozentsatz der degenerativen Zellformen mit einem Mittelwert von 10,7 % und einem Medianwert von 15,0 % höher als bei den übrigen Patienten (Tabelle 18).

Tabelle 17

Die Spermioграмmwerte bei Übereinstimmung der Ergebnisse in der Doppler-Sonographie und in der Thermographie ohne Berücksichtigung des Tastbefundes:

(n = 40)

	positiver Befund n = 27		negativer Befund n = 13	
	Mittel- wert	Median- wert	Mittel- wert	Median- wert
Spermiendichte in Mio/ml	46,1	12,1	24,0	7,5
degenerative Zellformen in %	11,1	3,0	9,5	4,0
Motilität in %	56,8	61,0	53,4	55,0
Zellen der Sper- miogenese in %	3,0	1,0	4,9	3,0
amorphe Köpfe in %	19,4	20,0	22,4	21,0
Schwanzveränderun- gen in %	9,0	8,0	11,4	13,0

Tabelle 18

Die Spermioграмmwerte bei Übereinstimmung der Ergebnisse in der Doppler-Sonographie und Thermographie ohne Berücksichtigung des Tastbefundes, aufgeschlüsselt nach der Lokalisation des pathologischen Befundes (= Varikozele) :

(n = 40)

	linksseitige Varikozele n = 19		rechtsseitige Varikozele n = 5		beidseitige Varikozele n = 3		keine Varikozele n = 13	
	Mittel- wert	Median- wert	Mittel- wert	Median- wert	Mittel- wert	Median- wert	Mittel- wert	Median- wert
Spermiendichte in Mio/ml	46,4	19,7	67,3	10,6	8,5	12,2	24,0	7,5
degenerative Zellformen in %	11,7	2,0	9,2	4,0	10,7	15,0	9,5	4,0
Motilität in %	59,2	62,0	57,2	61,0	43,3	46,0	53,4	55,0
Zellen der Sper- miogenese in %	2,4	1,0	1,4	2,0	9,8	14,0	4,9	3,0
amorphe Köpfe in %	20,1	18,0	17,4	20,0	18,7	18,0	22,4	21,0
Schwanzverände- rungen in %	7,7	7,0	12,4	15,0	11,3	12,0	11,4	15,0

4.3.4. Die Spermiogrammwerte bei beidseitigem Reflux- geräusch in der Doppler-Sonographie

Unter den zwölf Patienten, die in der Doppler-Sonographie ein beidseitiges Refluxgeräusch aufwiesen, war ein Patient mit Azoospermie. Bei einem Patienten lag kein Spermiogramm vor. Die Spermiogrammparameter der übrigen zehn Patienten mit beidseitigem Reflux in der Doppler-Sonographie sind in Tabelle 19 aufgelistet.

In dieser Tabelle 19 fällt ein hoher Prozentsatz der degenerativen Zellformen mit einem Mittelwert von 18,5 % und einem Medianwert von 13,8 % auf. Auch die Mittel- und Medianwerte der Zellen der Spermiogenese (7,5 % bzw. 6,3 %) und der amorphen Köpfe (18,4 % bzw. 18,0 %) sind erhöht. Zu erwähnen ist weiter der niedrige Medianwert der Spermiendichte (12,4 Mio/ml).

Tabelle 19

Die Spermiogrammwerte bei beidseitigem Refluxgeräusch in der Doppler-Sonographie :

(n = 10)	beidseitiges Refluxgeräusch in der Doppler-Sonographie	
	Mittel- wert	Median- wert
Spermiendichte in Mio/ml	35,5	12,4
degenerative Zellformen in %	18,5	13,8
Motilität in %	55,2	56,0
Zellen der Spermiogenese in %	7,5	6,3
amorphe Köpfe in %	18,4	18,0
Schwanzveränderungen in %	11,3	10,3

4.4. Vergleich der klinischen Untersuchung mit der Doppler-Sonographie und der Thermographie

In der Tabelle 2o wird das klinische Ergebnis dem der Doppler-Sonographie und der Thermographie gegenüber gestellt. Dabei bestätigte die Doppler-Sonographie in 56 von 109 Untersuchungen (51 %) das klinische Resultat. Die Thermographie zeigte in 49 Fällen (45 %) eine Übereinstimmung mit dem Tastbefund.

Hervorzuheben ist die Tatsache, daß von elf beidseitig palpablen Varikozelen nur zwei sowohl in der Doppler-Sonographie als auch in der Thermographie verifiziert werden konnten. Weiterhin ist auffallend, daß von 109 Patienten nur bei drei Patienten einseitig rechts lokalisierte Varikozelen getastet wurden (2,8 %), während der Doppler-Sonograph zwölf rechtsseitige Refluxgeräusche fand (11 %). Die Phlebographie wies bei drei von 32 Patienten (9,2 %) eine Spermaticainsuffizienz rechts nach. Dagegen stellte die Thermographie bei 20 von 109 Patienten (18,3 %) eine einseitig rechts lokalisierte Überwärmung fest.

Tabelle 2o

Vergleich der klinischen Untersuchung mit der
Doppler-Sonographie und der Thermographie:

(n = 109)

klinisch nachweisbare Varikozele	bei n (Pat.)	Doppler-Sonographie Übereinstimmung bei n (Pat.)		Thermographie Übereinstimmung bei n (Pat.)	
links	48	23	25	26	22
rechts	3	2	1	2	1
beidseits	11	2	9	2	9
keine	47	29	18	19	28
Gesamt	109	56	53	49	60
in %	100	51	49	45	55

5. Diskussion

5.1. Die Doppler-Sonographieergebnisse im Vergleich mit der Phlebographie

Hirsh et al. (18) untersuchten 1980 17 Patienten phlebographisch, die in der Doppler-Sonographie einseitig links lokalisierte positive Refluxgeräusche aufwiesen. Dabei fanden Hirsh et al. (18) bei zehn Patienten (58,5 %) röntgenologisch eine Spermaticainsuffizienz, während bei sieben keine dargestellt werden konnte.

In unserer Studie wurden bei 32 Patienten die Doppler-Sonographieergebnisse durch die Phlebographie überprüft (Tabelle 14). Bei 13 Patienten mit einem linksseitigen Reflux in der Doppler-Sonographie bestätigte die Phlebographie diesen einseitigen Reflux sieben Mal (54 %).

Es ist aber hervorzuheben, daß die Phlebographie bei fünf der sechs Patienten ohne übereinstimmen- des Ergebnis eine Spermaticainsuffizienz auf beiden Seiten fand : Von den fünf Patienten hatten zwei eine Spermaticainsuffizienz dritten Grades beidseits, zwei Patienten eine Spermaticainsuffizienz links dritten und rechts zweiten Grades, während ein Patient eine Spermaticainsuffizienz zweiten Grades auf beiden Seiten aufwies.

Daraus ist zu ersehen, daß von 13 linksseitig positiven Refluxgeräuschen in der Doppler-Sonographie zwölf phlebographisch bestätigt wurden (92 %). Dies bedeutet ein wesentlich besseres Ergebnis als bei Hirsh et al. (18), die eine Übereinstimmung von 58,5 % erzielten.

Im Gegensatz zu Hirsh et al. (18) überprüften wir auch Doppler-sonographisch pathologische Refluxgeräusche auf der rechten, auf beiden und auf keiner Seite in der Phlebographie (Tabelle 14).

Beide Patienten mit einem beidseitigen Refluxgeräusch in der Doppler-Sonographie und abweichendem Phlebographieergebnis wiesen röntgenologisch wenigstens auf einer Seite einen pathologischen Befund auf. Ein Patient zeigte eine Spermaticainsuffizienz zweiten Grades links, während die rechte V. spermatica interna nicht selektiv katheterisierbar war. Beim anderen Patienten ließ sich eine Spermaticainsuffizienz rechts zweiten Grades feststellen.

Bei den drei Patienten mit einem pathologischen Doppler-Sonographiebefund rechts und einem abweichendem Phlebographiebefund zeigte sich folgendes Bild : In der Phlebographie wurde bei zwei der drei Patienten eine Spermaticainsuffizienz zweiten Grades links und bei einem Patienten eine Insuffizienz dritten Grades beidseits diagnostiziert.

Drei Patienten zeigten phlebographisch pathologische Ergebnisse, während der Doppler-Sonograph keinen Reflux diagnostizierte. Von den drei Patienten hatte einer in der Phlebographie eine Spermatica-insuffizienz dritten Grades beidseits, einer eine dritten Grades links und einer eine dritten Grades rechts.

Werden die Doppler-Sonographieergebnisse nach der Lokalisation zusammenfassend betrachtet, so stellen wir fest, daß der Doppler-Sonograph in 18 von 32 Patienten (56,2 %) mit der Phlebographie übereinstimmte (Tabelle 14). Comhaire et al. (6) kommen bei ihren Untersuchungen auf etwa den gleichen Prozentsatz (58 %).

Analysiert man die Resultate nicht nach der Lokalisation des pathologischen Refluxes, so ergibt sich eine weitgehende Übereinstimmung zwischen der Doppler-Sonographie und der Phlebographie : 28 von 32 Doppler-sonographischen Befunden (87 %) bestätigte die phlebographische Untersuchung. Nur drei Patienten hatten in der Doppler-Sonographie keinen positiven Befund, obwohl die Phlebographie einen solchen feststellte. Weiter zeigte nur ein Patient Doppler-sonographisch einen Reflux, während die Phlebographie keinen pathologischen Befund erhob.

Diese Ergebnisse stimmen etwa mit den Resultaten von Comhaire et al. (6) überein : Diese fanden bei

31 von 38 Patienten (82 %) ein übereinstimmendes Ergebnis in der Doppler-Sonographie und in der Phlebographie. Drei Patienten zeigten keinen positiven Doppler-Sonographiebefund trotz röntgenologisch nachgewiesener Spermaticainsuffizienz. Bei vier weiteren Patienten waren pathologische Refluxgeräusche mit der Doppler-Sonde zu hören, während diese in der Phlebographie nicht bestätigt werden konnten (6).

Die vorliegenden Ergebnisse rechtfertigen die pathologische Wertung von Grad I(2) im Gegensatz zu Hirsh et al. (17). Bei den sieben beidseits negativen der 32 Phlebographieresultaten zeigte die Doppler-Sonographie nur ein falsch positives Ergebnis von Grad I(2) (14 %), während in nur drei der 32 Fälle (12 %) der Doppler-Sonograph ein falsch negatives Resultat lieferte (Tabelle 13).

Auch Comhaire et al. (6) beschrieben etwa ebenso viele Patienten mit falsch positiven (10 %) oder falsch negativen (8 %) Doppler-Sonographiebefunden. Man könnte diese Prozentsätze als diagnostische "Unsicherheitsrate" der Doppler-Sonographie bezeichnen.

Unsere Ergebnisse weisen die Doppler-Sonographie als nicht invasive, mit einiger Routine unproblematisch und ohne größeren Zeitaufwand einzusetzende Untersuchungsmethode aus.

Da man heute im Anschluß an eine Phlebographie eine Sklerosierungstherapie der Varikozele durch-

führen kann (22), erscheint der Ablauf Doppler-Sonographie - Phlebographie - Sklerosierung als sinnvoller und effektiver Weg zum Auffinden und zur Behandlung von Varikozelen. Auch Comhaire et al. (6) empfehlen diesen Weg zur Diagnose und Behandlung von Varikozelen.

5.2. Der Doppler-Sonographiebefund im Vergleich zur klinischen Untersuchung

Wie aus den Tabellen 8 und 20 zu ersehen ist, differieren die Ergebnisse der Doppler-Sonographie und der klinischen Untersuchung nicht unwesentlich.

Die Differenzen in der Tabelle 8 sind mit dem Phänomen der "subklinischen Varikozele" nach Comhaire et al. (4) zu erklären (vgl. S. 2). Definitionsgemäß erfaßt der Tastbefund diese "Varikozelen" nicht. Die Doppler-Sonographie ist jedoch in der Lage, subklinische Varikozelen zu diagnostizieren, wie auch Greenberg et al. (12) bestätigen.

Andererseits konnten nicht alle klinischen Varikozelen in der vorliegenden Untersuchungsreihe durch den Doppler-Sonographen bestätigt werden (Tabelle 20), im Gegensatz zu den Untersuchungen von Greenberg et al. (12) und Hirsh et al. (17, 18).

Auffällig ist bei unseren Ergebnissen die niedrige Zahl der rechtsseitig getasteten Varikozelen (drei von 109 Patienten, 2,8 %). Dieser Prozentsatz stimmt mit der von Schirren und Klosterhalfen (37) gefundenen Anzahl rechtsseitiger Varikozelen überein (fünf von 234 Patienten, 2,1 %), aber er muß auf Grund des Ergebnisses der anderen diagnostischen Methoden angezweifelt werden :

Der Doppler-Sonograph, der wie oben beschrieben worden ist, besser mit der Phlebographie übereinstimmt, hat bei unseren Untersuchungen bei zwölf von 109 Patienten (11 %) einen pathologischen Befund rechts diagnostiziert (Tabelle 2). Die Phlebographie wies bei drei von 32 Patienten (9,2 %) eine Spermaticainsuffizienz rechts nach.

Die Thermographie stellte bei 20 von 109 Patienten (18,3 %) eine Überwärmung rechts fest. Darüberhinaus fanden Comhaire et al. (6), daß im Tastbefund häufig ein rechtsseitiger Reflux bei den Patienten unentdeckt blieb, bei welchen gleichzeitig eine links getastete Varikozele vorlag.

Dies bestätigen auch die Ergebnisse aus Tabelle 12. Während der Tastbefund nur zwei der elf beidseitigen Spermaticainsuffizienzen richtig diagnostizierte, fand die Doppler-Sonographie vier Mal einen pathologischen Reflux auf beiden Seiten.

Ebenso stehen diese Ergebnisse mit denen von Perrin et al. (34) im Einklang, der den Doppler-Sonographen in der Diagnostik von bilateralen Varikozelen am effizientesten von den nicht invasiven Methoden hält.

Zusammenfassend stimmen die Ergebnisse bei 24 von 32 Patienten (75 %) in der klinischen Untersuchung und in der Phlebographie überein. Die übereinstimmenden Resultate der Doppler-Sonographie mit der Phlebographie liegen jedoch mit 87 % (siehe Abschnitt 5.1.) deutlich höher, was den Einsatz der Doppler-Sonographie in der Diagnostik von Varikozelen eindrucksvoll bestätigt.

5.3. Das Doppler-Sonographieergebnis im Vergleich zur Thermographie

Wie aus Tabelle 8 ersichtlich ist, weichen auch die Ergebnisse der Thermographie von denen der Doppler-Sonographie ab. Nachdem Comhaire et al. (4) subklinische Varikozelen mit der Thermographie diagnostizieren konnten, erscheint diese Divergenz der beiden Methoden überraschend. In der Tat weist die Thermographie - gemäß unseren Ergebnissen (78 %) - keine wesentlich geringere Übereinstimmung mit der Phlebographie auf als die Doppler-Sonographie, wenn die Lokalisation der Varikozele nicht berücksichtigt wird. Auch Comhaire et al. (6) fanden eine Übereinstimmung von 83 % zwischen der Thermographie und der Phlebographie ohne Berücksichtigung der Lokalisation.

Die Unterschiede in der Doppler-Sonographie und der Thermographie ergeben sich aus der - noch ? - nicht hundertprozentigen Treffsicherheit beider Methoden bezüglich der Lokalisation der Varikozele. Beachtet man die Seite

des pathologischen Befundes nicht, so stimmen die Resultate in der Doppler-Sonographie und der Thermographie bei 75 von 109 Patienten (68 %) überein. Comhaire et al. (6) stellten eine etwas bessere Übereinstimmung (76 %) bei 16 von 21 Patienten fest. Diese relativ kleine Differenz läßt sich wahrscheinlich auf die wesentlich geringere Anzahl von untersuchten Patienten bei Comhaire zurückführen.

Aus der Tabelle 3 ist zu ersehen, daß mit steigendem Grad des Refluxes die Übereinstimmung zwischen den Thermographieergebnissen und den Doppler-Sonographiebefunden zunimmt. Dies beobachteten auch Hirsh et al. (18).

Gemäß unseren Ergebnissen erscheint der Doppler-Sonograph im Vergleich zur Thermographie geringfügig zuverlässiger in der Diagnose von Varikozelen zu sein. Der Doppler-Sonograph erzielte bei 28 von 32 Patienten (87 %) ein übereinstimmendes Resultat mit der Phlebographie, während es bei der Thermographie 25 Übereinstimmungen (78 %) gab. Darüberhinaus ist der Doppler-Sonographie-Untersuchung den Vorzug zu geben, wenn man den wesentlich größeren Zeitaufwand für die Thermographie-Untersuchung (36) berücksichtigt.

5.4. Vergleich zwischen dem Doppler-Sonographie-, Thermographie- und Tastbefund mit dem Spermiogramm

MacLeod beschreibt, daß ein Reflux in der V. spermatica interna zu einer Veränderung der Spermiendichte, der Motilität und der Spermienmorphologie führt (30, 31). Weiter stellt er das "Stress Pattern" der Spermienmorphologie als charakteristisch für das Vorliegen einer Varikozele heraus (30, 31).

Unsere Ergebnisse scheinen die Auffassung MacLeods nicht zu bestätigen (Tabellen 15, 16, 17, 18). Auch Jecht et al. (25) stimmen nicht mit den Beobachtungen MacLeods überein. Überraschenderweise fanden wir ungünstigere Spermiogrammwerte bei Patienten ohne pathologischen Reflux. Eine Ursache für dieses Resultat könnten die, bei dieser Studie, mituntersuchten Patienten mit einem Klinefelter-Syndrom, einem Maldescensus testis oder mit entzündlichen Erkrankungen der abführenden Samenwege darstellen, deren schlechte Spermiogrammwerte auf die Grundkrankheit zurückzuführen sind und nicht auf das Vorliegen einer Varikozele.

Andererseits zeigten die Spermiogrammparameter bei Patienten, die sowohl in der Doppler-Sonographie als auch in der Thermographie ein pathologisches Resultat aufwiesen, bis auf den Prozentsatz der amorphen Köpfe (19,4 %), Werte, die nicht auf eine reduzierte Samenqualität schließen lassen (Tabelle 17). Auch Hirsh et

al. (18) stellten bei Patienten mit Varikozelen, die sowohl einen Reflux in der Doppler-Sonographie als auch eine Temperaturerhöhung in der Thermographie zeigten, ebenso gute Spermiogrammparameter fest, wie bei Patienten ohne Varikozele. Zu ähnlichen Ergebnissen kamen auch Jecht et al. (25) in ihrer Studie.

Greenberg et al. (12) fanden als Ergebnis ihrer Untersuchungen, daß sich kein Spermiogrammwert eigne, eine klinische Varikozele von einer subklinischen oder einer idiopathischen Subfertilität zu unterscheiden. Ebenso stellten Jecht et al. (25) fest, daß die Analyse der Spermiogrammparameter kaum eine Bedeutung in der Diagnose subklinischer Varikozelen habe.

In diesem Sinne steht auch die Beobachtung von Steeno et al. (38) : Sie konnten nur bei 5,3 % von Varikozelen-trägern im Alter von 12 bis 15 Jahren eine reduzierte Samenqualität feststellen. Sie wiesen jedoch auf die Möglichkeit hin, daß sich bei Bestehen eines Refluxes in der V. spermatica interna eine Verschlechterung der Samenqualität in späteren Jahren einstellen könnte.

Die Aussage von Steeno et al. (38) bestätigen die pathologischen Spermiogrammwerte bei beidseitigem Reflux in der Doppler-Sonographie in unserer Untersuchung (Tabelle 19). Da nach Haensch und Hornstein (14) die suprapubischen Anastomosen eine Rolle bei beidseitigen Varikozelen spielen, kann eine bilaterale Varikozele unter anderem auch als eine Ausbreitung

eines Refluxes einer Seite auf die andere Seite verstanden werden. Dabei ist das längere Bestehen einer Varikozele gegeben, das Steeno et al. (38) als einen Grund für pathologische Spermiogrammparameter bei Varikozelen annehmen.

Die unauffälligen Spermiogrammwerte bei pathologischen Ergebnissen in der Doppler-Sonographie und der Thermographie in dieser Studie lassen sich dadurch erklären, daß die Spermiogrammwerte der häufigeren einseitigen und der selteneren beidseitigen Varikozelen nicht getrennt analysiert wurden.

Weiter ist hervorzuheben, daß die pathologischen Spermiogrammparameter bei beidseitigem Reflux in der Doppler-Sonographie nicht das von MacLeod postulierte "Stress Pattern" zeigten (30, 31). Die Mittel- und Medianwerte für die Motilität (55,2 % bzw. 56,0 %) lagen im Normbereich.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß ein pathologisches Spermiogramm immer Anlaß sein sollte, nach einer Varikozele zu fahnden. Es ist aber nicht möglich, aus pathologischen Spermiogrammwerten eine Varikozele zu diagnostizieren.

6. Zusammenfassung

109 Patienten wurden mit dem Doppler-Sonographie- und dem Thermographiegerät und klinisch auf das Vorliegen einer Varikozele untersucht. Bei 101 der 109 Patienten wurde ein Spermiogramm angefertigt. 32 der 109 Patienten unterzogen sich einer phlebographischen Untersuchung.

Der Doppler-Sonograph stellte bei 66 von 109 Patienten einen pathologischen Reflux fest. Bei 22 von 25 phlebographisch nachgewiesenen Spermaticainsuffizienzen lieferte der Doppler-Sonograph ebenfalls ein positives Resultat. Sechs der sieben Patienten ohne Spermaticainsuffizienz in der Phlebographie zeigten auch in der Doppler-Sonographie keinen pathologischen Reflux.

Die Spermiogrammwerte waren in Bezug auf das Vorliegen einer Varikozele nur bei beidseitigem Reflux in der Doppler-Sonographie aussagekräftig.

Da die Doppler-Sonographie mit den Ergebnissen der Phlebographie gut übereinstimmte, halten wir diese Untersuchung als diagnostische Methode einer Varikozele in der Praxis für geeignet, zumal es eine relativ billige, wenig aufwendige und mit einiger Routine leicht zu handhabende Untersuchung darstellt, die keine Risikofaktoren für den Patienten beinhaltet.

7. Literaturverzeichnis

- (1) Bode U./ Dopplersonographie der Samenstrangtorsion.
Bartels H. Deutsches Ärzteblatt 76, 481-484, 1979
- (2) C.I.O.M.S. Krankheiten der Harnorgane und der
männlichen Geschlechtsorgane.
CIOMS-Projekt Band 5, Heidelberg, 1976
- (3) Cockett A.T.K./ The Varicocele and Semen Characteristics.
Urry R.L./ J. Urology 121, 435-436, 1979
Dougherty K.A.
- (4) Comhaire F./ The Value of Scrotal Thermography as
Monteyne R./ Compared with Selective Retrograde Veno-
Kunnen M. graphy of the Internal Spermatic Vein for
the Diagnosis of "Subclinical" Varicocele.
Fert.Steril. 27, 694-698, 1976
- (5) Comhaire F./ Varicocele Sterility: Cortisol and
Vermeulen A. Catecholamines.
Fert.Steril. 25, 88-95, 1974
- (6) Comhaire F./ Comparison Between Different Methods for
Kunnen M./ the Diagnosis of Varicocele.
Vanderweghe M./ Aus: Varicocele and Male Infertility,
Simons M. Jecht E., Zeitler E.
88-96, Berlin, Springer, 1982
- (7) Coolsaet The Varicocele Syndrome: Venography
B.L.R.A. Determing the Optimal Level for Surgical
Management.
J. Urology 124, 833-839, 1980
- (8) Dubin L./ Etiologic Factors in 1294 Consecutive Cases
Amelar R.D. of Male Infertility.
Fert.Steril. 22, 469-474, 1971
- (9) Greenberg S.H./ The Use of the Doppler Thethoscope in the
Lipshultz L./ Evaluation of Varicoceles.
Morganroth J./ J. Urology 117, 296-298, 1977
Wein A.

- (10) Greenberg S.H. Varicocele and Male Fertility.
Fert. Steril. 28, 699-706, 1977
- (11) Greenberg S.H./ Experience with 425 Subfertile Male Patients.
Lipshultz L./ J. Urology 119, 507-510, 1978
Wein A.
- (12) Greenberg S.H./ A preliminary Report on "Subclinical
Lipshultz L./ Varicocele" : Diagnosis by Doppler
Wein A. Ultrasonic Stethoscope.
J. Reproductive Medicine 22, 77-81, 1978
- (13) Haase G. Physik für Mediziner.
S. 229, Frankfurt, Akademische Verlags-
Gesellschaft, 1973
- (14) Haensch R./ Varicocele und Fertilitätsstörung.
Hornstein O.P. Dermatologica 136, 335-349, 1968
- (15) Harrison R.G. The Anatomy of Varicocele.
Proc. R. Soc. Med. 59, 763-765, 1966
- (16) Hill J./ Varicocele: A Review of Radiological and
Green A. Anatomal Features in Relation to
Surgical Treatment.
Br.J. Surg. 64, 747-752, 1977
- (17) Hirsh A.V./ The Doppler Assessment of Varicoceles
Cameron K.M./ and Internal Spermatic Vein Reflux in
Tyler J.P./ Infertile Men.
Simpson J./ Br. J. Urology 52, 50-56, 1980
Pryor J.P.
- (18) Hirsh A.V./ Doppler Flow Studies, Venography and
Kellett M.J./ Thermography in the Evaluation of
Robertson G./ Varicoceles of Fertile and Subfertile Men.
Pryor J.P. Br. J. Urology 52, 560-565, 1980
- (19) Hornstein O.P. Zur Klinik und Histopathologie des
männlichen primären Hypogonadismus.
III. Mitteilung. Hodenparenchymschäden durch
Varicocelen.
Arch.klin.exper.derm. 218, 347, 1964

- (20) Hornstein O.P. Kreislaufstörungen im Hoden-Nebenhodensystem und ihre Bedeutung für die männliche Fertilität.
Andrologie 5, 119-125, 1973
- (21) Jecht E. Varikozele und Fertilität.
Zentralblatt Haut- und Geschlechtskrankheiten 138, 177-187, 1977
- (22) Jecht E./
Herzinger R./
Zeitler E. Die subklinische Varikozele.
FDF (Fortschritte der Fertilitätsforschung) 8, 323-326, Berlin, Grosse, 1980
- (23) Jecht E./
Kießling W./
Ude P. Grundriß der Andrologie für die Praxis.
Folia Ichthyolica, 1979
- (24) Jecht E./
Herzinger R./
Zeitler E. The Value of Physical Examination for the Diagnosis of Varicocele.
Aus: Varicocele and Male Infertility, Jecht E., Zeitler E., 70-71, Berlin, Springer, 1982
- (25) Jecht E./
Müller R./
Ziegelwalner E. Varicocele and Seminal Cytology.
Aus: Varicocele and Male Infertility, Jecht E., Zeitler E., 35-40, Berlin Springer, 1982
- (26) Koumans J./
Steeno O./
Heyns W./
Michielsen J.P. Dehydroepiandrosterone Sulfate, Androsterone Sulfate and Corticoids in Spermatic Vein Blood of Patients with Left Varicocele.
Andrologie 1, 87, 1969
- (27) Levy, B.J. The Diagnosis of Torsion of the Testicle Using the Doppler Ultrasonic Stethoscope.
J. Urology 113, 63-65, 1975
- (28) Ludvik W. Andrologie - eine Einführung.
Stuttgart, Thieme, 1976
- (29) Lutz H. Ultraschalldiagnostik (B-Scan) in der Inneren Medizin.
S. 12, Berlin, Springer, 1978

- (30) MacLeod J. Seminal Cytology in the Presence of Varicocele.
Fert.Steril. 16, 735-757, 1965
- (31) MacLeod J. Further Observations on the Role of Varicocele
in Human Male Infertility.
Fert.Steril. 20, 545-563, 1969
- (32) Meisel C. The Doppler Technique for the Diagnosis
of Varicocele.
Aus: Varicocele and Male Infertility,
Jecht E., Zeitler E., 78-82, Berlin
Springer, 1982
- (33) Pederson J.F./ Torsion of the Testis Diagnosed by
Holm H./ Ultrasound.
Hald T. J. Urology 113, 66-68, 1975
- (34) Perrin P./ The Doppler Stethoscope in the Diagnosis
Rollet J./ of Subclinical Varicocele.
Durand L. Br. J. Urology 52, 390-391, 1980
- (35) Rodriguez-Rigau L./ Relationship of Varicocele to Sperm
Smith K.D./ Output and Fertility of Male Partners in
Steinberger E. Infertile Couples.
J. Urology 120, 691-694, 1978
- (36) Röschl M.
- (37) Schirren O./ Spermatogenese bei Varicocele.
Klosterhalfen H. Z. Haut- u. Geschl. Kr. 40, 372-377, 1966
- (38) Steeno O./ Prevention of Fertility Disorders by
Knops J./ Detection and Treatment of Varicocele
DecKlerck L./ at School and College Age.
Adimoelja A./ Andrologia 8, 47-53, 1976
Van de Voorde H.
- (39) Völter D./ Untersuchungen zur Struktur und Funktion
Wurster J./ der Vena spermatica interna - ein Beitrag
Aeikens B./ zur Ätiologie der Varikoele.
Schubert G.E. Andrologia 7, 127-133, 1975
- (40) Zorogniotti A. Testis Temperature, Infertility and the
Varicocele Paradox.
Urology 16, 7-10, 1980.

Ich danke Herrn Professor Dr. O.P. Hornstein für die Überlassung des Themas für diese Doktorarbeit.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Oberarzt Dr. E. Jecht, der stets Zeit für mich hatte und mich bei allen Problemen der vorliegenden Arbeit hilfreich unterstützt hat.

Weiter möchte ich meiner Kollegin Frä. M. Röschl, die die thermographischen Untersuchungen durchführte, für die gute Zusammenarbeit danken.

Lebenslauf

Ich, Nicola Kotschy, wurde als Tochter des Rechtsanwaltes Dr. Walter Kotschy und dessen Ehefrau, der Ärztin Sigrid Kotschy, geborene Puppe, am 6. Februar 1958 in Selb geboren.

Mit sechs Jahren trat ich in die Volksschule in Selb ein. Nach vier Jahren wechselte ich an das Gymnasium Selb, wo ich 1977 die Reifeprüfung ablegte.

Im Wintersemester 1977 begann ich das Studium der Medizin an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen/Nürnberg. An dieser Hochschule bestand ich am 28. August 1979 die Ärztliche Vorprüfung und am 25. Oktober 1983 den dritten Abschnitt der Ärztlichen Prüfung.

COPY-SHOP

Pfarrstraße 9
8520 Erlangen Tel. 28525